

(11)Publication number : **2002-300407**
(43)Date of publication of application : **11.10.2002**

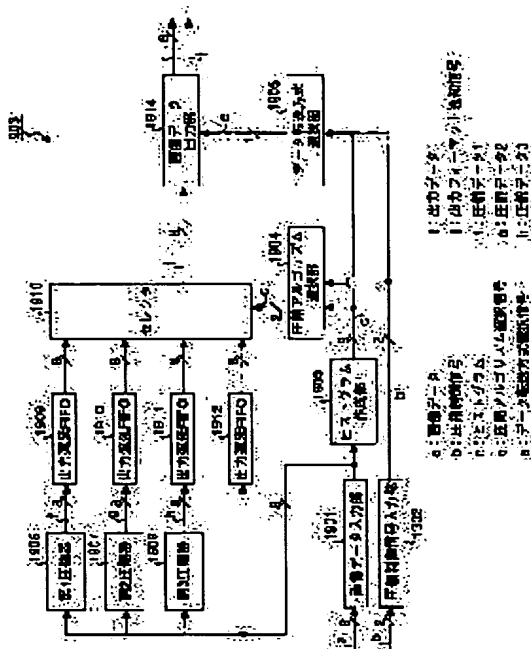
H04N 1/413
B41J 5/30

(71)Applicant : **RICOH CO LTD**

(72)Inventor : **YOSHIZAWA FUMIO**

(57)Abstract:

SOLUTION: The image processor comprises a section 1901 for inputting image data, a section 1902 for inputting a compression control signal by a compression system selecting operation, a section 1903 for generating a histogram of gray levels of inputted image data, a section 1904 for selecting a compressing system corresponding to gray levels obtained from the histogram thus generated, a plurality of compressors 1906-1908 for compressing the image data by different compression systems, a selector 1913 for making a switch to output the image data of a compressor 1906-1908, selected at the compression algorithm selecting section 1904, and a section 1914 for outputting the image data, while converting into a specified format.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データの入出力を制御する入出力制御手段と、前記入力された画像データに対し所定の画像処理を施し出力する画像処理手段と、前記入出力制御手段を介して入力された画像データに対し所定のデータ圧縮をおこなう圧縮処理手段と、前記圧縮手段で圧縮された画像データを解凍・伸張する伸張手段とを備えた画像処理装置において、

前記圧縮処理手段は、画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得るヒストグラム作成手段と、

前記ヒストグラム作成手段で得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう圧縮手段と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記圧縮手段は、

前記複数の圧縮アルゴリズムに対応して、画像データの階調数が n 値 ($n \geq 2$) である多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮手段と、

画像データの階調数が 2 値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう 2 値用の圧縮手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記多値用の圧縮手段は、

画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮する第 1 の圧縮手段と、

画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮する第 2 の圧縮手段と、

を備え、

操作者による圧縮の選択項目として高精細、低圧縮、低精細、高圧縮をあらかじめ用意し選択可能な操作手段と、

前記操作手段の選択操作に対応して前記第 1、第 2 の圧縮手段、あるいは非圧縮処理を切り替え選択する切替手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記圧縮処理手段は、前記ヒストグラムに基づき得た画像データの階調数が 2 値である場合、対応した 2 値用の圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を優先しておこなうことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記圧縮処理手段には、前記画像データの非圧縮時に、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数、および階調数に適合したビット数で画像データをパッキングするパッキング手段を備えたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一つに記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記入出力制御手段は、圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮／非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一つに記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記 2 値用の圧縮手段、第 1 の圧縮手段、第 2 の圧縮手段は、ハードウェア回路で構成され、前記入出力制御手段から入力された画像データが並列入力され、各圧縮アルゴリズムに基づきデータ圧縮を同時

並行するものであり、前記切替手段は、ヒストグラム作成手段で得られた階調数、および前記操作手段の選択操作に基づき、前記 2 値用の圧縮手段、第 1 の圧縮手段、第 2 の圧縮手段のうちいずれかの圧縮手段からのデータ圧縮後の画像データを選択出力することを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記 2 値用の圧縮手段、第 1 の圧縮手段、第 2 の圧縮手段、および画像データの非圧縮用の各系統には、圧縮処理後の画像データを一時格納し、各圧縮手段からの画像データのいずれであっても同時に出力可能とするデータ格納手段を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 画像データに対し所定のデータ圧縮をおこない該画像データに画像処理を施し出力する画像処理方法において、

前記画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得る工程と、

前記ヒストグラム作成に基づき得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう工程と、

を含んだことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】 前記複数の圧縮アルゴリズムは、画像データの階調数が n 値 ($n \geq 2$) な多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮工程と、

画像データの階調数が 2 値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう 2 値用の圧縮工程と、を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 11】 前記多値用の圧縮工程時には、画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するか、あるいは、画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するかが選択可能であり、圧縮に関する高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目の選択操作に基づき、対応する高精細低圧縮、低精細高圧縮、あるいは非圧縮処理を切り替える工程と、を含んだことを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理方法。

【請求項 12】 前記ヒストグラムに基づき得た画像デ

ータの階調数が 2 値である場合、前記 2 値用の圧縮工程を優先して実行させることを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理方法。

【請求項 13】 前記画像データの非圧縮時には、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数、および階調数に適合したビット数で画像データをパッキングする工程を含んだことを特徴とする請求項 9～12 のいずれか一つに記載の画像処理方法。

【請求項 14】 画像データの圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮／非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力する工程を含んだことを特徴とする請求項 9～13 のいずれか一つに記載の画像処理方法。

【請求項 15】 前記画像データの階調数、および精細度あるいは圧縮率別に異なる圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を同時並行処理させる工程と、前記同時並行処理された圧縮後の画像データのうち、前記ヒストグラム作成で得られた階調数、および前記選択操作に基づき、前記同時並行処理されたうちいずれかの圧縮後データを選択出力する工程と、を含んだことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理方法。

【請求項 16】 前記同時並行により圧縮処理した際の各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収するために圧縮処理後の画像データを一時記憶させる工程と、各圧縮手段からの画像データいずれであっても同時に出力させる工程と、を含んだことを特徴とする請求項 15 に記載の画像処理方法。

【請求項 17】 画像データに対し所定のデータ圧縮をおこない該画像データに画像処理を施し出力する画像処理プログラムにおいて、前記画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得る工程と、前記ヒストグラム作成に基づき得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう工程と、を含んだことを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項 18】 前記複数の圧縮アルゴリズムは、画像データの階調数が n 値 ($n \geq 2$) な多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮工程と、画像データの階調数が 2 値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう 2 値用の圧縮工程と、を含むことを特徴とする請求項 17 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 19】 前記多値用の圧縮工程時には、

画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するか、あるいは、画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するかが選択可能であり、圧縮に関する高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目の選択操作に基づき、対応する高精細低圧縮、低精細高圧縮、あるいは非圧縮処理を切り替える工程と、を含んだことを特徴とする請求項 18 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 20】 前記ヒストグラムに基づき得た画像データの階調数が 2 値である場合、前記 2 値用の圧縮工程を優先して実行させることを特徴とする請求項 18 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 21】 前記画像データの非圧縮時には、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数、および階調数に適合したビット数で画像データをパッキングする工程を含んだことを特徴とする請求項 17～20 のいずれか一つに記載の画像処理プログラム。

【請求項 22】 画像データの圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮／非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力する工程を含んだことを特徴とする請求項 17～21 のいずれか一つに記載の画像処理プログラム。

【請求項 23】 前記画像データの階調数、および精細度あるいは圧縮率別に異なる圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を同時並行処理させる工程と、前記同時並行処理された圧縮後の画像データのうち、前記ヒストグラム作成で得られた階調数、および前記選択操作に基づき、前記同時並行処理されたうちいずれかの圧縮後データを選択出力する工程と、を含んだことを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 24】 前記同時並行により圧縮処理した際の各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収するために圧縮処理後の画像データを一時記憶させる工程と、各圧縮手段からの画像データいずれであっても同時に出力させる工程と、を含んだことを特徴とする請求項 23 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 25】 前記請求項 17～24 に記載されたプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、デジタル画像データに対する画像処理をおこなう、より詳しくは、複写機、ファクシミリ、プリンター、スキャナー等の機能を複合したデジタル複合機において、デジタル画像データに対する画像処理、特に、複数の入力画像を同時

に処理、出力する画像処理装置、画像処理方法、および画像処理プログラム、並びにそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、アナログ複写機からデジタル化された画像データの処理をおこなうデジタル複写機が登場し、さらに、デジタル複写機が複写機としての機能だけでなく、複写機の機能に加えて、ファクシミリの機能、プリンターの機能、スキャナーの機能等の各機能を複合したデジタル複合機が存在する。

【0003】図27は、従来技術にかかるデジタル複合機のハードウェア構成を示すブロック図である。図27に示すように、デジタル複合機は、読み取りユニット2701、画像処理ユニット2702、ビデオ制御部2703、書き込みユニット2704の一連の各構成部、さらにはメモリー制御ユニット2705およびメモリー・モジュール2706によって形成される複写機を構成する部分（複写機部分）と、マザーボード2711を介して、追加的にファクシミリ制御ユニット2712、プリンター制御ユニット2713、スキャナー制御ユニット2714等のユニットが接続されることによって、デジタル複合機としての各機能を実現していた。

【0004】したがって、複写機としての機能を実現する複写機部分は、読み取りユニット2701、画像処理ユニット2702、ビデオ制御部2703、書き込みユニット2704の各構成部は、システム・コントローラ2707、RAM2708、ROM2709によって各構成部の一連の動作が制御されているのに対し、ファクシミリ制御ユニット2712、プリンター制御ユニット2713、スキャナー制御ユニット2714等の各ユニットは、複写機における確立された一連の動作の一部を利用することにより各ユニットの機能を実現するものであった。

【0005】換言すると、上記一連の構成部による一つのシステムとして確立している複写機部分にファクシミリ制御ユニット2712、プリンター制御ユニット2713、スキャナー制御ユニット2714をアドオンすることにより、デジタル複合機の機能を実現するものであった。これは、上記一連の構成部をASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェアにより構成することにより、処理速度を重視する（処理の高速化を図る）という背景によるものであった。

【0006】また、近年、DSP (Digital Signal Processor) の演算能力が飛躍的に向上したことにより、デジタル複写機、FAX機、プリンターやこれらの複合機等の分野において、上記従来のASICを用いて行っていた画像信号等の処理を、DSP、特にSIMD (Single Instruction MultiData Stream) 型のDSP

を用いて実現する演算処理手段が考案されている。また、量子化処理やγ処理やフィルター処理といった現処理画素およびその周辺画素の濃度情報から演算可能な画像処理についてはSIMD型のDSPを用いて実行させ、他の画像処理、たとえば誤差拡散処理のように、事前の処理結果が現処理結果に反映する画像処理については逐次型のプロセッサあるいは専用のハード構成が実行するタイプのものもある。（特公平7-122866号公報、特開平9-282305号公報等）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術におけるASICで構成されたデジタル複合機においては、上述のとおり複写機部分が一つのシステムとして確立していることから、ファクシミリ制御ユニット2712、プリンター制御ユニット2713、スキャナー制御ユニット2714等、上記複写機部分に接続されたユニットについては、各機能を実現するために複写機部分とは別個にそれぞれ独立してシステムを構築しなければならないという問題点があった。

【0008】したがって、画像データに対する所定の圧縮処理をおこなう際も、あらかじめ定められたユニットにおいておこなわれることになり、所定の圧縮処理の手順とデータの流れが固定されていた。そのため、圧縮処理のためにユニット間における画像データの転送量が増したり、画像データ処理のためおよび蓄積に用いる記憶部のメモリー容量を少なくできず、画像データの処理効率が低下する等の問題点があった。

【0009】また、装置の圧縮方式が固定であると、圧縮処理をおこない解凍した後の画像データの画質が、操作者が要求する忠実度に適合しないことがある。これを解消すべく、画像データの圧縮方式を単に複数用意するだけでは、どの圧縮方式を選択することが適切であるかが判らず、同様の問題を生じる。

【0010】この発明は、上述した従来技術の問題点を解消するためになされたもので、画像データの内容に適合した圧縮方式を切り替えることができ、操作者が要求する忠実度に合った圧縮方式を簡単に選択でき、画像データの転送効率の向上、記憶容量の増大を図ることができ、これにより高効率の画像処理をおこなうことができる画像処理装置、画像処理方法、および画像処理プログラム、およびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1に記載の発明にかかる画像処理装置は、画像データの入出力を制御する入出力制御手段と、前記入力された画像データに対し所定の画像処理を施し出力する画像処理手段と、前記入出力制御手段を介して入力された画像データに対し所定のデータ圧縮をおこなう圧縮処理手段と、前記圧縮手段で圧縮され

た画像データを解凍・伸張する伸張手段とを備えた画像処理装置において、前記圧縮処理手段は、画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得るヒストグラム作成手段と、前記ヒストグラム作成手段で得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう圧縮手段とを備えたことを特徴とする。

【0012】この請求項1に記載の発明によれば、入力された画像データの階調数のヒストグラムの作成により、階調数に適した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を適切におこなうことができる。これにより、画像データの階調数が不明であっても意識することなく常時最適な圧縮を容易におこなうことができることになり、画像データの転送効率の向上および記憶容量の増大を図ることができる。また、要求する忠実度に対応した圧縮をおこなえ、伸張後の画像データの画質を要求通り再現することができる。

【0013】また、請求項2に記載の発明にかかる画像処理装置は、請求項1に記載の発明において、前記圧縮手段は、前記複数の圧縮アルゴリズムに対応して、画像データの階調数が n 値($n \geq 2$)である多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮手段と、画像データの階調数が2値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう2値用の圧縮手段を備えたことを特徴とする。

【0014】この請求項2に記載の発明によれば、作成したヒストグラムに基づき、2値と多値の圧縮アルゴリズムを選択できるようになり、画像データをより忠実度に沿って圧縮できる。

【0015】また、請求項3に記載の発明にかかる画像処理装置は、請求項2に記載の発明において、前記多値用の圧縮手段は、画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮する第1の圧縮手段と、画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮する第2の圧縮手段とを備えてなり、操作者による圧縮の選択項目として高精細、低圧縮、低精細、高圧縮をあらかじめ用意し選択可能な操作手段と、前記操作手段の選択操作に対応して前記第1、第2の圧縮手段、あるいは非圧縮処理を切り替え選択する切替手段を備えたことを特徴とする。

【0016】この請求項3に記載の発明によれば、操作者の操作により多値の画像データの圧縮を高精細低圧縮、低精細高圧縮、非圧縮の中から選択できるため、操作者の要求および忠実度により適合した圧縮をおこなうことができるようになる。

【0017】また、請求項4に記載の発明にかかる画像処理装置は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、前記圧縮処理手段は、前記ヒストグラムに基づき得た画像データの階調数が2値である場合、対応し

た2値用の圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を優先しておこなうことを特徴とする。

【0018】この請求項4に記載の発明によれば、作成したヒストグラムにより得た階調数によって階調数が2値の場合には、2値専用の圧縮を優先しておこなうことができるため、操作入力がなくとも画像データの入力で自動的に適切な2値画像の圧縮を実行でき、圧縮処理の効率化を図ることができる。

【0019】また、請求項5に記載の発明にかかる画像処理装置は、請求項1～4のいずれか一つに記載の発明において、前記圧縮処理手段には、前記画像データの非圧縮時に、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数、および階調数に適合したビット数で画像データをパッキングするパッキング手段を備えたことを特徴とする。

【0020】この請求項5に記載の発明によれば、画像データの非圧縮時においてもヒストグラム作成で得た階調数に基づき、いずれの階調数であっても入力データのビット数に適合したビット数となるよう画像データをパッキングでき、階調数に対応した必要な画像情報のみを出力でき、転送効率の向上および画像処理の効率化が図れる。

【0021】また、請求項6に記載の発明にかかる画像処理装置は、請求項1～5のいずれか一つに記載の発明において、前記入出力制御手段は、圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮／非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力することを特徴とする。

【0022】この請求項6に記載の発明によれば、圧縮処理後の画像データに関する情報を出力できるため、圧縮後の画像データに対する各種処理を適切におこなうことができるようになる。

【0023】また、請求項7に記載の発明にかかる画像処理装置は、請求項4に記載の発明において、前記2値用の圧縮手段、第1の圧縮手段、第2の圧縮手段は、ハードウェア回路で構成され、前記入出力制御手段から入力された画像データが並列入力され、各圧縮アルゴリズムに基づきデータ圧縮を同時並行するものであり、前記切替手段は、ヒストグラム作成手段で得られた階調数、および前記操作手段の選択操作に基づき、前記2値用の圧縮手段、第1の圧縮手段、第2の圧縮手段のうちいずれかの圧縮手段からのデータ圧縮後の画像データを選択出力することを特徴とする。

【0024】この請求項7に記載の発明によれば、ハードウェア回路を並列動作させることにより階調数が不明な状態の画像データであっても実際の階調数に適合した圧縮をおこなうことができるようになる。

【0025】また、請求項8に記載の発明にかかる画像処理装置は、請求項7に記載の発明において、前記2値用の圧縮手段、第1の圧縮手段、第2の圧縮手段、およ

10

20

30

40

50

び画像データの非圧縮用の各系統には、圧縮処理後の画像データを一時格納し、各圧縮手段からの画像データのいずれであっても同時に出力可能とするデータ格納手段を備えたことを特徴とする。

【0026】この請求項8に記載の発明によれば、各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収でき、いずれの圧縮手段から出力された画像データを同じ時期に出力することができ、画像データの出力処理を円滑化できる。

【0027】また、請求項9に記載の発明にかかる画像処理方法は、画像データに対し所定のデータ圧縮をおこなった画像データに画像処理を施し出力する画像処理方法において、前記画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得る工程と、前記ヒストグラム作成に基づき得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう工程とを含んだことを特徴とする。

【0028】この請求項9に記載の発明によれば、入力された画像データの階調数のヒストグラムを作成して階調数を得るため、画像データが有する階調数に適した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を適切におこなうことができる。これにより、画像データの階調数が不明であっても意識することなく常時最適な圧縮を容易におこなえ、画像データの転送効率の向上および記憶容量の増大を図ることができる。また、要求する忠実度に適した圧縮をおこなえ、伸張後の画像データの画質を要求通り再現することができる。

【0029】また、請求項10に記載の発明にかかる画像処理方法は、請求項9に記載の発明において、前記複数の圧縮アルゴリズムが、画像データの階調数が n 値($n \geq 2$)な多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮工程と、画像データの階調数が2値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう2値用の圧縮工程とを含んだことを特徴とする。

【0030】この請求項10に記載の発明によれば、作成したヒストグラムに基づき、2値と多値の圧縮アルゴリズムを選択できるようになり、画像データをより忠実度に沿って圧縮できる。

【0031】また、請求項11に記載の発明にかかる画像処理方法は、請求項10に記載の発明において前記多値用の圧縮工程時には、画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するか、あるいは、画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するかが選択可能であり、圧縮に関する高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目の選択操作に基づき、対応する高精細低圧縮、低精細高圧縮、あるいは非圧縮処理を切り替える工程とを含んだことを特徴とする。

【0032】この請求項11に記載の発明によれば、操

作者は高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目からの選択操作により、対応して多値の画像データの圧縮を高精細低圧縮、低精細高圧縮、非圧縮の中から適合した圧縮をおこなうため、操作者の要求および忠実度により適合した圧縮をおこなうことができるようになる。

【0033】また、請求項12に記載の発明にかかる画像処理方法は、請求項10に記載の発明において、前記ヒストグラムに基づき得た画像データの階調数が2値である場合、前記2値用の圧縮工程を優先して実行させることを特徴とする。

【0034】この請求項12に記載の発明によれば、作成したヒストグラムにより得た階調数によって階調数が2値の場合には、2値専用の圧縮を優先しておこなうため、操作入力がなくとも画像データの入力で自動的に適切な2値画像の圧縮を実行でき、圧縮処理の効率化および操作の容易化を図ることができる。

【0035】また、請求項13に記載の発明にかかる画像処理方法は、請求項9～12のいずれか一つに記載の発明において、前記画像データの非圧縮時には、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数に適合したビット数で画像データをパッキングする工程を含んだことを特徴とする。

【0036】この請求項13に記載の発明によれば、画像データの非圧縮時においてもヒストグラム作成で得た階調数に基づき、いずれの階調数であっても入力データのビット数に適合したビット数となるよう画像データをパッキングでき、階調数に対応した必要な画像情報のみを出力でき、転送効率の向上および画像処理の効率化を図れる。

【0037】また、請求項14に記載の発明にかかる画像処理方法は、請求項9～13のいずれか一つに記載の発明において、画像データの圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮／非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力する工程を含んだことを特徴とする。

【0038】この請求項14に記載の発明によれば、圧縮処理後の画像データに関する情報を出力できるため、圧縮後の画像データに対する各種処理を適切におこなうことができるようになる。

【0039】また、請求項15に記載の発明にかかる画像処理方法は、請求項11に記載の発明において、前記画像データの階調数、および精細度あるいは圧縮率別に異なる圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を同時並行処理させる工程と、前記同時並行処理された圧縮後の画像データのうち、前記ヒストグラム作成で得られた階調数、および前記選択操作に基づき、前記同時並行処理されたうちいずれかの圧縮後データを選択出力する工程を含んだことを特徴とする。

【0040】この請求項15に記載の発明によれば、各

圧縮アルゴリズムにより圧縮処理を並列動作させることにより、階調数が不明な状態の画像データであっても実際の階調数に適合した圧縮がおこなえ、加えて圧縮処理とヒストグラム作成を同時並行処理でき、ヒストグラム作成で得た階調数に適合した圧縮アルゴリズムで圧縮された画像データを直ちに選択出力できるようになる。

【0041】また、請求項16に記載の発明にかかる画像処理方法は、請求項15に記載の発明において、前記同時並行により圧縮処理した際の各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収し、各画像データを同時に出力可能とする工程を含んだことを特徴とする。

【0042】この請求項16に記載の発明によれば、各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収でき、いずれの圧縮手段から出力された画像データを同じ時期に出力することができ、画像データの出力処理を円滑化できる。

【0043】また、請求項17に記載の発明にかかる画像処理プログラムは、画像データに対し所定のデータ圧縮をおこなう画像データに画像処理を施し出力する画像処理プログラムにおいて、前記画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得る工程と、前記ヒストグラム作成に基づき得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう工程とを含んだことを特徴とする。

【0044】この請求項17に記載の発明によれば、入力された画像データの階調数のヒストグラムを作成して階調数を得るため、画像データが有する階調数に適した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を適切におこなうことができる。これにより、画像データの階調数が不明であっても意識することなく常時最適な圧縮を容易におこなえ、画像データの転送効率の向上および記憶容量の増大を図ることができる。また、要求する忠実度に適合した圧縮がおこなえ、伸張後の画像データの画質を要求通り再現することができる。

【0045】また、請求項18に記載の発明にかかる画像処理プログラムは、請求項17に記載の発明において、前記複数の圧縮アルゴリズムが、画像データの階調数が n 値($n \geq 2$)な多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮工程と、画像データの階調数が2値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう2値用の圧縮工程とを含んだことを特徴とする。

【0046】この請求項18に記載の発明によれば、作成したヒストグラムに基づき、2値と多値の圧縮アルゴリズムを選択できるようになり、画像データをより忠実に沿って圧縮できる。

【0047】また、請求項19に記載の発明にかかる画像処理プログラムは、請求項18に記載の発明において

前記多値用の圧縮工程時には、画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するか、あるいは、画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するかが選択可能であり、圧縮に関する高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目の選択操作に基づき、対応する高精細低圧縮、低精細高圧縮、あるいは非圧縮処理を切り替える工程とを含んだことを特徴とする。

【0048】この請求項19に記載の発明によれば、操作者は高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目からの選択操作により、対応して多値の画像データの圧縮を高精細低圧縮、低精細高圧縮、非圧縮の中から適合した圧縮をおこなうため、操作者の要求および忠実度により適合した圧縮をおこなうことができるようになる。

【0049】また、請求項20に記載の発明にかかる画像処理プログラムは、請求項18に記載の発明において、前記ヒストグラムに基づき得た画像データの階調数が2値である場合、前記2値用の圧縮工程を優先して実行させることを特徴とする。

【0050】この請求項20に記載の発明によれば、作成したヒストグラムにより得た階調数によって階調数が2値の場合には、2値専用の圧縮を優先しておこなうため、操作入力がなくとも画像データの入力で自動的に適切な2値画像の圧縮を実行でき、圧縮処理の効率化および操作の容易化を図ることができる。

【0051】また、請求項21に記載の発明にかかる画像処理プログラムは、請求項17～20のいずれか一つに記載の発明において、前記画像データの非圧縮時には、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数に適合したビット数で画像データをパッキングする工程を含んだことを特徴とする。

【0052】この請求項21に記載の発明によれば、画像データの非圧縮時においてもヒストグラム作成で得た階調数に基づき、いずれの階調数であっても入力データのビット数に適合したビット数となるよう画像データをパッキングでき、階調数に対応した必要な画像情報のみを出力でき、転送効率の向上および画像処理の効率化が図れる。

【0053】また、請求項22に記載の発明にかかる画像処理プログラムは、請求項17～21のいずれか一つに記載の発明において、画像データの圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮/非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力する工程を含んだことを特徴とする。

【0054】この請求項22に記載の発明によれば、圧縮処理後の画像データに関する情報を出力できるため、圧縮後の画像データに対する各種処理を適切におこなうことができるようになる。

【0055】また、請求項23に記載の発明にかかる画像処理プログラムは、請求項19に記載の発明におい

て、前記画像データの階調数、および精細度あるいは圧縮率別に異なる圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を同時並行処理させる工程と、前記同時並行処理された圧縮後の画像データのうち、前記ヒストグラム作成で得られた階調数、および前記選択操作に基づき、前記同時並行処理されたうちいずれかの圧縮後データを選択出力する工程を含んだことを特徴とする。

【0056】この請求項23に記載の発明によれば、各圧縮アルゴリズムにより圧縮処理を並列動作させることにより、階調数が不明な状態の画像データであっても実際の階調数に適合した圧縮がおこなえ、加えて圧縮処理とヒストグラム作成を同時並行処理でき、ヒストグラム作成で得た階調数に適合した圧縮アルゴリズムで圧縮された画像データを直ちに選択出力できるようになる。

【0057】また、請求項24に記載の発明にかかる画像処理プログラムは、請求項23に記載の発明において、前記同時並行により圧縮処理した際の各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収し、各画像データを同時に出力可能とする工程を含んだことを特徴とする。

【0058】この請求項24に記載の発明によれば、各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収でき、いずれの圧縮手段から出力された画像データを同じ時期に出力することができ、画像データの出力処理を円滑化できる。

【0059】また、請求項25に記載の発明にかかるコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記請求項17～24に記載されたプログラムを記録したことを特徴とする。

【0060】この請求項25に記載の発明にかかる記憶媒体は、請求項17～24に記載されたコンピュータに実行させるプログラムを記録したことで、そのプログラムを機械読み取り可能となり、これによって、請求項17～24の動作をコンピュータによって実現することができる。

【0061】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラム、並びにそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0062】まず、本実施の形態にかかる画像処理装置の原理について説明する。図1は、この発明の本実施の形態にかかる画像処理装置の構成を機能的に示すブロック図である。図1において、画像処理装置は、以下に示す5つのユニットを含む構成である。

【0063】上記5つのユニットとは、画像データ制御ユニット100と、画像データを読み取る画像読取ユニット101と、画像を蓄積する画像メモリーを制御して画像データの書き込み／読出しをおこなう画像メモリー制

御ユニット102と、画像データに対し加工編集等の画像処理を施す画像処理ユニット103と、画像データを転写紙等へ書き込む画像書込ユニット104と、である。

【0064】上記各ユニットは、画像データ制御ユニット100を中心に、画像読取ユニット101と、画像メモリー制御ユニット102と、画像処理ユニット103と、画像書込ユニット104とがそれぞれ画像データ制御ユニット100に接続されている。

10 【0065】（画像データ制御ユニット100）画像データ制御ユニット100によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。たとえば、

【0066】（1）データのバス転送効率を向上させるためのデータ圧縮処理（一次圧縮）、（2）一次圧縮データの画像データへの転送処理、（3）画像合成処理（複数ユニットからの画像データを合成することが可能である。また、データバス上での合成も含む。）、

20 （4）画像シフト処理（主走査および副走査方向の画像のシフト）、（5）画像領域拡張処理（画像領域を周辺へ任意量だけ拡大することが可能）、（6）画像変倍処理（たとえば、50%または200%の固定変倍）、

（7）パラレルバス・インターフェース処理、（8）シリアルバス・インターフェース処理（後述するプロセス・コントローラ211とのインターフェース）、

（9）パラレルデータとシリアルデータのフォーマット変換処理、（10）画像読取ユニット101とのインターフェース処理、（11）画像処理ユニット103とのインターフェース処理、等である。

30 【0067】（画像読取ユニット101）画像読取ユニット101によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。たとえば、

【0068】（1）光学系による原稿反射光の読み取り処理、（2）CCD（Charge Coupled Device：電荷結合素子）での電気信号への変換処理、（3）A/D変換器でのデジタル化処理、（4）シェーディング補正処理（光源の照度分布ムラを補正する処理）、（5）スキャナ γ 補正処理（読み取り系の濃度特性を補正する処理）、等である。

40 【0069】（画像メモリー制御ユニット102）画像メモリー制御ユニット102によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。たとえば、

【0070】（1）システム・コントローラとのインターフェース制御処理、（2）パラレルバス制御処理（パラレルバスとのインターフェース制御処理）、

（3）ネットワーク制御処理、（4）シリアルバス制御処理（複数の外部シリアルポートの制御処理）、（5）内部バスインターフェース制御処理（操作部とのコマンド制御処理）、（6）ローカルバス制御処理（システム・コントローラを起動させるためのROM、RAM、フォントデータのアクセス制御処理）、（7）メモリー

・モジュールの動作制御処理（メモリー・モジュールの書き込み／読み出し制御処理等）、（８）メモリー・モジュールへのアクセス制御処理（複数のユニットからのメモリー・アクセス要求の調停をおこなう処理）、（９）データの圧縮／伸張処理（メモリー有効活用のためのデータ量を削減するための処理）、（１０）画像編集処理（メモリー領域のデータクリア、画像データの回転処理、メモリー上での画像合成処理等）、等である。

【００７１】（画像処理ユニット１０３）画像処理ユニット１０３によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。たとえば、

【００７２】（１）シェーディング補正処理（光源の照度分布ムラを補正する処理）、（２）スキャナー γ 補正処理（読み取り系の濃度特性を補正する処理）、（３）MTF補正処理、（４）平滑処理、（５）主走査方向の任意変倍処理、（６）濃度変換（ γ 変換処理：濃度ノッチに対応）、（７）単純多値化処理、（８）単純二値化処理、（９）誤差拡散処理、（１０）ディザ処理、（１１）ドット配置位相制御処理（右寄りドット、左寄りドット）、（１２）孤立点除去処理、（１３）像域分離処理（色判定、属性判定、適応処理）、（１４）密度変換処理、等である。

【００７３】（画像書込ユニット１０４）画像書込ユニット１０４によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。たとえば、

【００７４】（１）エッジ平滑処理（ジャギー補正処理）、（２）ドット再配置のための補正処理、（３）画像信号のパルス制御処理、（４）パラレルデータとシリアルデータのフォーマット変換処理、等である。

【００７５】（デジタル複合機のハードウェア構成）つぎに、本実施の形態にかかる画像処理装置がデジタル複合機を構成する場合のハードウェア構成について説明する。図２は本実施の形態にかかる画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【００７６】図２のブロック図において、本実施の形態にかかる画像処理装置は、読取ユニット２０１と、センサー・ボード・ユニット２０２と、画像データ制御部２０３と、画像処理プロセッサ２０４と、ビデオ・データ制御部２０５と、作像ユニット（エンジン）２０６とを備える。また、本実施の形態にかかる画像処理装置は、シリアルバス２１０を介して、プロセス・コントローラー２１１と、RAM２１２と、ROM２１３とを備える。

【００７７】また、本実施の形態にかかる画像処理装置は、パラレルバス２２０を介して、画像メモリー・アクセス制御部２２１とファクシミリ制御ユニット２２４とを備え、さらに、画像メモリー・アクセス制御部２２１に接続されるメモリー・モジュール２２２と、システム・コントローラー２３１と、RAM２３２と、ROM２３３と、操作パネル２３４とを備える。

【００７８】ここで、上記各構成部と、図１に示した各ユニット１００～１０４との関係について説明する。すなわち、読取ユニット２０１およびセンサー・ボード・ユニット２０２により、図１に示した画像読取ユニット１０１の機能を実現する。また同様に、画像データ制御部２０３により、画像データ制御ユニット１００の機能を実現する。また同様に、画像処理プロセッサ２０４により画像処理ユニット１０３の機能を実現する。

【００７９】また同様に、ビデオ・データ制御部２０５および作像ユニット（エンジン）２０６により画像書込ユニット１０４を実現する。また同様に、画像メモリー・アクセス制御部２２１およびメモリー・モジュール２２２により画像メモリー制御ユニット１０２を実現する。

【００８０】つぎに、各構成部の内容について説明する。原稿を光学的に読み取る読取ユニット２０１は、ランプとミラーとレンズから構成され、原稿に対するランプ照射の反射光をミラーおよびレンズにより受光素子に集光する。

【００８１】受光素子、たとえばＣＣＤは、センサー・ボード・ユニット２０２に搭載され、ＣＣＤにおいて電気信号に変換された画像データはデジタル信号に変換された後、センサー・ボード・ユニット２０２から出力（送信）される。

【００８２】センサー・ボード・ユニット２０２から出力（送信）された画像データは画像データ制御部２０３に入力（受信）される。機能デバイス（処理ユニット）およびデータバス間における画像データの伝送は画像データ制御部２０３が全て制御する。

【００８３】画像データ制御部２０３は、画像データに関し、センサー・ボード・ユニット２０２、パラレルバス２２０、画像処理プロセッサ２０４間のデータ転送、画像データに対するプロセス・コントローラー２１１と画像処理装置の全体制御を司るシステム・コントローラー２３１との間の通信をおこなう。また、RAM２１２はプロセス・コントローラー２１１のワークエリアとして使用され、ROM２１３はプロセス・コントローラー２１１のブートプログラム等を記憶している。

【００８４】センサー・ボード・ユニット２０２から出力（送信）された画像データは画像データ制御部２０３を経由して画像処理プロセッサ２０４に転送（送信）され、光学系およびデジタル信号への量子化にともなう信号劣化（スキャナー系の信号劣化とする）を補正し、再度、画像データ制御部２０３へ出力（送信）される。

【００８５】画像メモリー・アクセス制御部２２１は、メモリー・モジュール２２２に対する画像データの書き込み／読み出しを制御する。また、パラレルバス２２０に接続される各構成部の動作を制御する。また、RAM２３２はシステム・コントローラー２３１のワークエリアと

して使用され、ROM233はシステム・コントローラー231のブートプログラム等を記憶している。

【0086】操作パネル234は、画像処理装置がおこなうべき処理を入力する。たとえば、処理の種類（複写、ファクシミリ送信、画像読込、プリント等）および処理の枚数等を入力する。これにより、画像データ制御情報の入力をおこなうことができる。また、この操作パネル234の操作により、画像データの圧縮時にあらかじめ定めた複数の圧縮モードのうちいずれか（非圧縮を含む）を選択可能である。操作パネル234上には、圧縮モードとして「高精細（低圧縮）」、「低精細（高圧縮）」、「2値」、「非圧縮」等の選択用スイッチが設けられ、いずれかを操作指定可能である。

【0087】つぎに、読み取った画像データにはメモリー・モジュール222に蓄積して再利用するジョブと、メモリー・モジュール222に蓄積しないジョブとがあり、それぞれの場合について説明する。メモリー・モジュール222に蓄積する例としては、1枚の原稿について複数枚を複写する場合に、読取ユニット201を1回だけ動作させ、読取ユニット201により読み取った画像データをメモリー・モジュール222に蓄積し、蓄積された画像データを複数回読み出すという方法がある。

【0088】メモリー・モジュール222を使わない例としては、1枚の原稿を1枚だけ複写する場合に、読み取り画像データをそのまま再生すればよいので、画像メモリー・アクセス制御部221によるメモリー・モジュール222へのアクセスをおこなう必要はない。

【0089】まず、メモリー・モジュール222を使わない場合、画像処理プロセッサ204から画像データ制御部203へ転送されたデータは、再度画像データ制御部203から画像処理プロセッサ204へ戻される。画像処理プロセッサ204においては、センサー・ボード・ユニット202におけるCCDによる輝度データを面積階調に変換するための画質処理をおこなう。

【0090】画質処理後の画像データは画像処理プロセッサ204からビデオ・データ制御部205に転送される。面積階調に変化された信号に対し、ドット配置に関する後処理およびドットを再現するためのパルス制御をおこない、その後、作像ユニット206において転写紙上に再生画像を形成する。

【0091】つぎに、メモリー・モジュール222に蓄積し画像読み出し時に付加的な処理、たとえば画像方向の回転、画像の合成等をおこなう場合の画像データの流について説明する。画像処理プロセッサ204から画像データ制御部203へ転送された画像データは、画像データ制御部203からパラレルバス220を経由して画像メモリー・アクセス制御部221に送られる。

【0092】ここでは、システム・コントローラー231の制御に基づいて画像データとメモリー・モジュール222のアクセス制御、外部PC（パーソナル・コンピ

ューター）223のプリント用データの展開、メモリー・モジュール222の有効活用のための画像データの圧縮／伸張をおこなう。

【0093】画像メモリー・アクセス制御部221へ送られた画像データは、所定の画像処理後（詳細は後述するが所望時にのみ実行される）、データ圧縮後メモリー・モジュール222へ蓄積され、蓄積された画像データは必要に応じて読み出される。読み出された画像データは伸張され、本来の画像データに戻し画像メモリー・アクセス制御部221からパラレルバス220を経由して画像データ制御部203へ戻される。

【0094】画像データ制御部203から画像処理プロセッサ204への転送後は画質処理、およびビデオ・データ制御部205でのパルス制御をおこない、作像ユニット206において転写紙上に再生画像を形成する。

【0095】画像データの流れにおいて、パラレルバス220および画像データ制御部203でのバス制御により、ディジタル複合機の機能を実現する。ファクシミリ送信機能は読み取られた画像データを画像処理プロセッサ204にて画像処理を実施し、画像データ制御部203およびパラレルバス220を経由してファクシミリ制御ユニット224へ転送する。ファクシミリ制御ユニット224にて通信網へのデータ変換をおこない、公衆回線（PN）225へファクシミリデータとして送信する。

【0096】一方、受信されたファクシミリデータは、公衆回線（PN）225からの回線データをファクシミリ制御ユニット224にて画像データへ変換され、パラレルバス220および画像データ制御部203を経由して画像処理プロセッサ204へ転送される。この場合、特別な画質処理はおこなわず、ビデオ・データ制御部205においてドット再配置およびパルス制御をおこない、作像ユニット206において転写紙上に再生画像を形成する。

【0097】複数ジョブ、たとえば、コピー機能、ファクシミリ送受信機能、プリンター出力機能が並行に動作する状況において、読取ユニット201、作像ユニット206およびパラレルバス220の使用権のジョブへの割り振りをシステム・コントローラー231およびプロセス・コントローラー211において制御する。

【0098】プロセス・コントローラー211は画像データの流れを制御し、システム・コントローラー231はシステム全体を制御し、各リソースの起動を管理する。また、ディジタル複合機の機能選択は操作パネル（操作部）234において選択入力し、コピー機能、ファクシミリ機能等の処理内容を設定する。

【0099】システム・コントローラー231とプロセス・コントローラー211は、パラレルバス220、画像データ制御部203およびシリアルバス210を介して相互に通信をおこなう。具体的には、画像データ制御

部203内においてパラレルバス220とシリアルバス210とのデータ・インターフェースのためのデータフォーマット変換をおこなうことにより、システム・コントローラ231とプロセス・コントローラ211間の通信をおこなう。

【0100】(画像処理ユニット103/画像処理プロセッサ204)つぎに、画像処理ユニット103を構成する画像処理プロセッサ204における処理の概要について説明する。図3は本実施の形態にかかる画像処理装置の画像処理プロセッサ204の処理の概要を示すブロック図である。

【0101】図3のブロック図において、画像処理プロセッサ204は、第1入力1/F301と、スキャナ画像処理部302と、第1出力1/F303と、第2入力1/F304と、画質処理部305と、第2出力1/F306とを含む構成となっている。

【0102】上記構成において、読み取られた画像データはセンサー・ボード・ユニット202、画像データ制御部203を介して画像処理プロセッサ204の第1入力インターフェース(1/F)301からスキャナ画像処理部302へ伝達される。

【0103】スキャナ画像処理部302は読み取られた画像データの劣化を補正することを目的とし、具体的には、シェーディング補正、スキャナ γ 補正、MTF補正等をおこなう。補正処理ではないが、拡大/縮小の変倍処理もおこなうことができる。読み取り画像データの補正処理が終了すると、第1出力インターフェース(1/F)303を介して画像データ制御部203へ画像データを転送する。

【0104】転写紙への出力の際には、画像データ制御部203からの画像データを第2入力1/F304より受信し、画質処理部305において面積階調処理をおこなう。画質処理後の画像データは第2出力1/F306を介してビデオ・データ制御部205または画像データ制御部203へ出力される。

【0105】画質処理部305における面積階調処理は、濃度変換処理、ディザ処理、誤差拡散処理等があり、階調情報の面積近似を主な処理とする。一例、スキャナ画像処理部302により処理された画像データをメモリ・モジュール222に蓄積しておけば、画質処理部305により画質処理を変えることによって種々の再生画像を確認することができる。

【0106】たとえば、再生画像の濃度を振って(変更して)みたり、ディザマトリクスの線数を変更してみたりすることにより、再生画像の雰囲気を変更することができる。この際、処理を変更するごとに画像を読み取りユニット201からの読み込みをやり直す必要はなく、メモリ・モジュール222から蓄積された画像データを読み出すことにより、同一画像データに対して、何度でも異なる処理を迅速に実施することができる。

【0107】また、システムを単体スキャナで構成した場合等には、スキャナ画像処理と階調処理を合せて実施し、画像データ制御部203へ出力する。処理内容はプログラマブルに変更することができる。処理の切り替え、処理手順の変更等はシリアル1/F308を介してコマンド制御部307において管理する。

【0108】つぎに、画像処理プロセッサ204の内部構成について説明する。図4は本実施の形態にかかる画像処理装置の画像処理プロセッサ204の内部構成の概要を示すブロック図である。図4のブロック図において、画像処理プロセッサ204は、外部とのデータ入出力に関し、複数個の入出力ポート401を備え、それぞれデータの入力および出力を任意に設定することができる。

【0109】また、入出力ポート401と接続するように内部にバス・スイッチ/ローカル・メモリ群402を備え、使用するメモリ領域、データバスの経路をメモリ制御部403において制御する。入力されたデータおよび出力のためのデータは、バス・スイッチ/ローカル・メモリ群402をバッファ・メモリとして割り当て、それぞれに格納し、外部との1/Fを制御する。

【0110】バス・スイッチ/ローカル・メモリ群402に格納された画像データに対してプロセッサ・アレー部404において各種処理をおこない、出力結果(処理された画像データ)を再度バス・スイッチ/ローカル・メモリ群402に格納する。プロセッサ・アレー部404における処理手順、処理のためのパラメータ等は、プログラムRAM405およびデータRAM406との間でやりとりがおこなわれる。

【0111】プログラムRAM405、データRAM406の内容はシリアル1/F408を通じて、プロセス・コントローラ211からホスト・バッファ407にダウンロードされる。なお、シリアル1/F408は図3におけるシリアル1/F308と同一のものである。また、プロセス・コントローラ211がデータRAM406の内容を読み出して、処理の経過を監視する。

【0112】処理の内容を変えたり、システムで要求される処理形態が変更になる場合は、プロセッサ・アレー部404が参照するプログラムRAM405およびデータRAM406の内容を更新して対応する。

【0113】(画像データ制御ユニット100/画像データ制御部203)つぎに、画像データ制御ユニット100を構成する画像データ制御部203における処理の概要について説明する。図5は本実施の形態にかかる画像処理装置の画像データ制御部203の処理の概要を示すブロック図である。

【0114】図5のブロック図において、画像データ入出力制御部501は、センサー・ボード・ユニット20

2からの画像データを入力（受信）し、画像処理プロセッサ204に対して画像データを出力（送信）する。すなわち、画像データ入出力制御部501は、画像読取ユニット101と画像処理ユニット103（画像処理プロセッサ204）とを接続するための構成部であり、画像読取ユニット101により読み取られた画像データを画像処理ユニット103へ送信するためだけの専用の入出力部であるといえる。

【0115】また、画像データ入力制御部502は、画像処理プロセッサ204でスキャナ画像補正された画像データを入力（受信）する。入力された画像データはパラレルバス220における転送効率を高めるために、データ圧縮部503においてデータ圧縮処理をおこなう。その後、データ変換部504を経由し、パラレルデータ1/F505を介してパラレルバス220へ送出される。

【0116】パラレルバス220からパラレルデータ1/F505を介して入力される画像データは、バス転送のために圧縮されているため、データ変換部504を経由してデータ伸張部506へ送られ、そこでデータ伸張処理をおこなう。伸張された画像データは画像データ出力制御部507において画像処理プロセッサ204へ転送される。

【0117】また、画像データ制御部203は、パラレルデータとシリアルデータの変換機能も備えている。システム・コントローラ231はパラレルバス220にデータを転送し、プロセス・コントローラ211はシリアルバス210にデータを転送する。画像データ制御部203は2つのコントローラの通信のためにデータ変換をおこなう。

【0118】また、シリアルデータ1/Fは、シリアルバス210を介してプロセス・コントローラとのデータのやりとりをする第1シリアルデータ1/F508と、画像処理プロセッサ204とのデータのやりとり用いる第2シリアルデータ1/F509を備える。画像処理プロセッサ204との間に独立に1系統持つことにより、画像処理プロセッサ204とのインターフェースを円滑化することができる。

【0119】コマンド制御部510は、入力された命令にしたがって、上述した画像データ制御部203内の各構成部および各インターフェースの動作を制御する。

【0120】（画像書込ユニット104／ビデオ・データ制御部205）つぎに、画像書込ユニット104の一部を構成するビデオ・データ制御部205における処理の概要について説明する。図6は本実施の形態にかかる画像処理装置のビデオ・データ制御部205の処理の概要を示すブロック図である。

【0121】図6のブロック図において、ビデオ・データ制御部205は、入力される画像データに対して、作

う。すなわち、エッジ平滑処理部601がエッジ平滑処理によるドットの再配置処理をおこない、パルス制御部602がドット形成のための画像信号のパルス制御をおこない、上記の処理がおこなわれた画像データを作像ユニット206へ出力する。

【0122】画像データの変換とは別に、パラレルデータとシリアルデータのフォーマット変換機能を備え、ビデオ・データ制御部205単体でもシステム・コントローラ231とプロセス・コントローラ211の通信に対応することができる。すなわち、パラレルデータを送受信するパラレルデータ1/F603と、シリアルデータを送受信するシリアルデータ1/F604と、パラレルデータ1/F603およびシリアルデータ1/F604により受信されたデータを相互に変換するデータ変換部605とを備えることにより、両データのフォーマットを変換する。

【0123】（画像メモリ制御ユニット102／画像メモリ・アクセス制御部221）つぎに、画像メモリ制御ユニット102の一部を構成する画像メモリ・アクセス制御部221における処理の概要について説明する。図7は本実施の形態にかかる画像処理装置の画像メモリ・アクセス制御部221の処理の概要を示すブロック図である。

【0124】図7のブロック図において、画像メモリ・アクセス制御部221は、パラレルバス220との画像データのインターフェースを管理し、また、メモリ・モジュール222への画像データのアクセス、すなわち格納（書込み）／読出しを制御し、また、主に外部PC223から入力されるコードデータの画像データへの展開を制御する。

【0125】そのために、画像メモリ・アクセス制御部221は、パラレルデータ1/F701と、システム・コントローラ1/F702と、メモリ・アクセス制御部703と、ラインバッファ704と、ビデオ制御部705と、データ圧縮部706と、データ伸張部707と、データ変換部708と、メモリ画像処理部709と、を含む構成である。

【0126】ここで、パラレルデータ1/F701は、パラレルバス220との画像データのインターフェースを管理する。また、メモリ・アクセス制御部703は、メモリ・モジュール222への画像データのアクセス、すなわち格納（書込み）／読出しを制御する。

【0127】また、入力されたコードデータは、ラインバッファ704において、ローカル領域でのデータの格納をおこなう。ラインバッファ704に格納されたコードデータは、システム・コントローラ1/F702を介して入力されたシステム・コントローラ231からの展開処理命令に基づき、ビデオ制御部705において画像データに展開される。

【0128】展開された画像データもしくはパラレルデ

ータ1/F701を介してパラレルバス220から入力された画像データは、メモリ・モジュール222に格納される。この場合、データ変換部708において格納対象となる画像データを選択し、データ圧縮部706においてメモリ使用効率を上げるためにデータ圧縮をおこない、メモリ・アクセス制御部703にてメモリ・モジュール222のアドレスを管理しながらメモリ・モジュール222に画像データを格納（書込）する。

【0129】メモリ・モジュール222に格納（蓄積）された画像データの読み出しは、メモリ・アクセス制御部703において読み出し先アドレスを制御し、読み出された画像データをデータ伸張部707において伸張する。伸張された画像データをパラレルバス220へ転送する場合、パラレルデータ1/F701を介してデータ転送をおこなう。

【0130】この画像メモリ・アクセス制御部221に設けられるメモリ画像処理部709は、入力された画像データに対する所定の画像処理を実行する。このメモリ画像処理部709は、主にメモリ・モジュール222に対する画像データの格納を前提とした画像処理を実行するものであり、データ圧縮部706でのデータ圧縮前に画像処理を実行する。

【0131】（ユニット構成）つぎに、本実施の形態にかかる画像処理装置のユニット構成について説明する。図8は、画像処理装置がデジタル複合機の場合のユニット構成の一例を示すブロック図である。また、図9は、画像処理装置が単体プリンターの場合のユニット構成の一例を示すブロック図である。

【0132】図8に示すようにデジタル複合機の場合においては、画像読取ユニット101、画像エンジン制御ユニット800、画像書込ユニット104の3つのユニットで構成され、各ユニットはそれぞれ単独のPCB基板上で管理できる。

【0133】画像読取ユニット101は、CCD801、A/D変換モジュール802、ゲイン制御モジュール803等から構成され、光学的に読み取られた光学画像情報をデジタル画像信号に変換する。

【0134】画像エンジン制御ユニット800は、システム・コントローラ231、プロセス・コントローラ211、画像メモリ制御ユニット102内のメモリ・モジュール222を中心に構成し、画像処理プロセッサ204、画像メモリ・アクセス制御部221およびバス制御をおこなう画像データ制御部203をひとまとまりとしてあつかう。

【0135】また、画像書込ユニット104は、ビデオ・データ制御部205を中心に作像ユニット206を含む構成である。

【0136】これらのユニット構成において、画像読取ユニット101の仕様、性能が変更になった場合、デジタル複合機のシステムでは画像読取ユニット101の

みを変更すれば、データ・インターフェースは保持されているので他のユニットは変更する必要がない。また、作像ユニット（エンジン）206が変更になった場合、画像書込ユニット104のみ変更すればシステムの再構築が可能となる。

【0137】このように、入出力デバイスに依存するユニットは別々な構成でシステムを構築するので、データ・インターフェースが保持されている限り、最小ユニットの交換のみでシステムのアップグレードがおこなえる。

【0138】図9に示す単体プリンターにおいては、デジタル複合機と同じ作像ユニット（エンジン）206を使う場合、デジタル複写機と画像書込ユニット104を共有することができる。

【0139】画像処理装置を単体プリンターとして用いる場合は、画像読取ユニット101は必要なく、デジタル複合機のシステム構成から画像読取ユニット101は取り除く。画像エンジン制御ユニット800はデジタル複合機と共通にしても機能は達成できるが、スペックオーバーとなる。また、画像処理プロセッサ204は不要であるため、システムに最適なコントローラを別な基板上で構成し、コストの最適化を図ることができる。

【0140】図8に示した画像エンジン制御ユニット800の構成において、画像処理プロセッサ204、画像データ制御部203、画像メモリ・アクセス制御部221の各モジュール（構成部）は独立なモジュールで構成する。したがって、画像エンジン制御ユニット800からコントローラへの転用は不要なモジュールを削除することで、共通モジュールは汎用的に使用されている。このように、画像エンジン制御用のモジュール、コントローラ用のモジュールを別々に作成せずに、同様な機能は共通のモジュールを使用することで実現している。

【0141】（画像処理の内容）つぎに、本実施の形態にかかる画像処理装置の画像処理の内容について説明する。図10は、本実施の形態にかかる画像処理装置のスキナーの概略（空間フィルターの一例）を示す説明図である。MTF補正機能は空間フィルターの構成により実現する。

【0142】図10において、二次元の空間フィルターが、A～Yまでのフィルター係数をともなって構成される場合に、入力画像データに関しては、全ての画像に同一の演算処理でフィルター処理を実施している。たとえば、入力画像データ（i行、j列）を中心にして空間フィルター処理をおこなう場合、それぞれi行、j列の画像に対し、対応する係数との演算処理をおこなう。

（i、j）の画素は係数値Mとの演算を、（i、j+1）の画素は係数値Nとの演算をそれぞれおこない、フィルターマトリクス内の計算結果が、注目画素（i、

j) の処理結果として出力される。

【0143】注目画素が (i, j+1) の場合、(i, j+1) の画素は係数値Mとの演算をおこない、(i, j+2) の画素は係数値Nとの演算をおこない、フィルタマトリクス内の計算結果が、注目画素 (i, j+1) の処理結果として出力される。

【0144】入力画像データが異なり、処理のためのパラメーターが共通な処理となっている。この空間フィルタ処理において、係数値A～Yの値は固定ではなく、入力画像の特性、所望の画像品質に応じて値は任意に変更できる。また変更できないと画像処理機能の柔軟性が確保できなくなる場合がある。

【0145】画像処理プロセッサ204での実施は、係数値をプロセス・コントローラ211よりダウンロードし、読み取りユニットの構成が変更になり、読み取り画像劣化の特性が変更になっても、ロードするデータの内容を変更することでシステムの変更に対応できる。

【0146】図11は、本実施の形態にかかる画像処理装置のシェーディング補正の概略を示す説明図である。また、図12は、本実施の形態にかかる画像処理装置のシェーディング・データの概略を示す説明図である。シェーディング補正は照明系の照度分布に基づく反射光特性の不均一性を補正するもので、原稿の読み取りに先立ち濃度が均一な基準白板を読み取り、シェーディング補正のための基準データを生成し、このシェーディング・データに基づき、読み取り画像の読み取り位置に依存する反射分布の正規化をおこなう。

【0147】図12に示すように、シェーディング・データは、原稿読み取り位置nに依存して反射分布が異なる。原稿読み取り位置の端部では均一濃度の白板が暗く読まれる。S_nは読み取り位置nでの白板読み取り信号レベルを示しており、S_nが大きいほど明るく読まれたことを示している。

【0148】シェーディング補正は、位置に依存するデータに関して、同一内容の処理を各読み取り画像データに対し実施することでランプの光量分布ムラを補正する。図11に示すSデータは、図12に示す白板読み取りによって生成されたシェーディング・データである。また、図11に示すDデータは、各読み取りラインの読み取り画像データである。また、nは読み取り位置を示す。

【0149】Cデータは、Dデータのシェーディング補正後のデータであり、

$$C_n = A * (D_n / S_n)$$

で正規化される。ここで、Aは正規化係数である。

【0150】画像処理プロセッサ204においては、Sデータをローカル・メモリーに格納し、入力されたDデータに対に対応するD_n、S_n間で補正演算をおこなう。

【0151】(データフロー) つぎに、メモリー・モジ

ジュール222に画像を蓄積する処理について説明する。図13および図14は、本実施の形態にかかるメモリー・モジュール222に画像を蓄積する処理をとまうデジタル複合機としての画像処理装置のデータフローを示す説明図である。

【0152】図13は、読取ユニット201からメモリー・モジュール222までの流れを示し、図14は、メモリー・モジュール222から作像ユニット206までの流れを示す。なお、各処理は、画像データ制御部203の制御によりバスおよびユニット間のデータフローが制御されることによりおこなわれる。

【0153】図13において、読取ユニット201およびセンサー・ボード・ユニット202が読み取り制御をおこなう(ステップS1301)。つぎに、画像データ制御部203が、画像データの入力処理および出力制御をおこなう(ステップS1302)。つぎに、画像処理プロセッサ204が、入力I/F制御処理をおこない(ステップS1303)、上述したスキャナ画像処理をおこない(ステップS1304)、出力I/F処理をおこなう(ステップS1305)。

【0154】つぎに、再び、画像データ制御部203が、画像データの入力処理をおこない(ステップS1306)、データ圧縮(ステップS1307)およびデータ変換(ステップS1308)をおこない、パラレルI/F制御処理をおこなう(ステップS1309)。

【0155】つぎに、画像メモリー・アクセス制御部221が、パラレルI/F制御処理をおこない(ステップS1310)、データ変換し(ステップS1311)、データ圧縮(ステップS1312)をおこない、メモリー・モジュール222に対してメモリー・アクセス制御をおこなう(ステップS1313)。それにより、メモリー・モジュール222に画像データが記憶される(ステップS1314)。

【0156】また、図14において、メモリー・モジュール222に記憶されている画像データ(ステップS1401)に対し、画像メモリー・アクセス制御部221が、メモリー・アクセス制御をおこない(ステップS1402)、データ伸張(ステップS1403)およびデータ変換(ステップS1404)をおこない、パラレルI/F制御処理をおこなう(ステップS1405)。

【0157】つぎに、画像データ制御部203が、パラレルI/F制御処理をおこない(ステップS1406)、データ変換(ステップS1407)およびデータ伸張(ステップS1408)をおこない、画像データ出力制御をおこなう(ステップS1409)。

【0158】つぎに、画像処理プロセッサ204が、入力I/F制御処理をおこない(ステップS1410)、画質処理をおこない(ステップS1411)、出力I/F制御処理をおこなう(ステップS1412)。

【0159】つぎに、ビデオ・データ制御部205が、

エッジ平滑処理をおこない（ステップ S 1413）、パルス制御をおこない（ステップ S 1414）、その後、作像ユニット 206 が作像処理をおこなう（ステップ S 1415）。

【0160】読み取り画像データに関しては画像処理プロセッサ 204 でのスキャナ画像処理を、作像ユニット 206 へ出力のための画像データに関しては画像処理プロセッサ 204 での画質処理を独立に実施する。

【0161】また、スキャナ画像処理と画質処理は並行して動作可能であり、読み取り画像はファクシミリ送信に対し実施し、並行してあらかじめメモリー・モジュール 222 に蓄積されている画像データを画質処理の内容を変えながら転写紙へ出力することができる。

【0162】また、図 15 および図 16 は、本実施の形態にかかるメモリー・モジュール 222 に画像を蓄積する処理をとまなう画像処理装置のデータフローを示す説明図である。図 15 は、PC 223 からメモリー・モジュール 222 までの流れを示し、図 16 は、メモリー・モジュール 222 から作像ユニット 206 までの流れを示す。

【0163】図 15 において、PC 223 が画像データを出力し（ステップ S 1501）、画像メモリー・アクセス制御部 221 がラインバッファにより画像データを保持し（ステップ S 1502）、ビデオ制御（ステップ S 1503）、データ変換（ステップ S 1504）後に、圧縮をおこない（ステップ S 1505）、メモリー・モジュール 222 に対してメモリー・アクセス制御をおこなう（ステップ S 1506）。それにより、画像データはメモリー・モジュール 222 に記憶される（ステップ S 1507）。

【0164】図 16 において、メモリー・モジュール 222 に記憶されている画像データ（ステップ S 1601）に対し、画像メモリー・アクセス制御部 221 が、メモリー・アクセス制御をおこない（ステップ S 1602）、データ伸張（ステップ S 1603）およびデータ変換（ステップ S 1604）をおこない、パラレル I/F 制御処理をおこなう（ステップ S 1605）。

【0165】つぎに、ビデオ・データ制御部 205 が、エッジ平滑処理をおこない（ステップ S 1606）、パルス制御をおこない（ステップ S 1607）、その後、作像ユニット 206 が作像処理をおこなう（ステップ S 1608）。

【0166】このように、PC 223 からのコードデータを画像データに変換し一旦メモリー・モジュール 222 に蓄積すれば、複数部数を出力する場合、データの展開時間は 1 回だけであるので、毎回展開処理するコンローラーに比べ、印字パフォーマンスは向上する。

【0167】また、メモリー・モジュール 222 から読み出された画像データはビデオ・データ制御部 205 の後処理の内容を変更することで、同一画像に対し複数

のバリエーションで転写紙に再生画像を形成できる。さらに、ビデオ・データ制御部 205 のエッジ平滑処理、パルス制御処理のパラメータを変更するたびにコードデータを画像データに展開する必要はない。

【0168】（ファクシミリ制御ユニット 224 の構成）つぎに、ファクシミリ制御ユニット 224 の機能的な構成について説明する。図 17 は、本実施の形態における画像処理装置のファクシミリ制御ユニット 224 の構成を示すブロック図である。

【0169】図 17 のブロック図において、ファクシミリ制御ユニット 224 は、ファクシミリ送受信部 1701 と外部 I/F 1702 とから構成される。ここで、ファクシミリ送受信部 1701 は、画像データを通信形式に変換して外部回線に送信し、また、外部からのデータを画像データに戻して外部 I/F 1702 およびパラレルバス 220 を介して作像ユニットにおいて記録出力する。

【0170】ファクシミリ送受信部 1701 は、ファクシミリ画像処理部 1703、画像メモリー 1704、メモリー制御部 1705、データ制御部 1706、画像圧縮伸張部 1707、モデム 1708 および網制御装置 1709 を含む構成である。

【0171】このうち、ファクシミリ画像処理に関し、受信画像に対する二値スムージング処理は、図 6 に示したビデオ・データ制御部 205 内のエッジ平滑処理部 601 においておこなう。また、画像メモリー 1704 に関しても、出力バッファ機能に関しては画像メモリー・アクセス制御部 221 およびメモリー・モジュール 222 にその機能の一部を移行する。

【0172】このように構成されたファクシミリ送受信部 1701 では、画像データの伝送を開始するとき、データ制御部 1706 がメモリー制御部 1705 に指令し、画像メモリー 1704 から蓄積している画像データを順次読み出させる。読み出された画像データは、ファクシミリ画像処理部 1703 によって元の信号に復元されるとともに、密度変換処理や変倍処理がなされ、データ制御部 1706 に加えられる。

【0173】データ制御部 1706 に加えられた画像データは、画像圧縮伸張部 1707 によって符号圧縮され、モデム 1708 によって変調された後、網制御装置 1709 を介して宛先へと送出される。そして、送信が完了した画像情報は、画像メモリー 1704 から削除される。

【0174】受信時には、受信画像は一旦画像メモリー 1704 に蓄積され、その時に受信画像を記録出力可能であれば、1 枚分の画像の受信を完了した時点で記録出力する。また、複写動作時に発呼されて受信を開始したときは、画像メモリー 1704 の使用率が所定値、たとえば 80% に達するまでは画像メモリー 1704 に蓄積し、画像メモリー 1704 の使用率が 80% に達した場

合には、その時に実行している書き込み動作を強制的に中断し、受信画像を画像メモリ 1704 から読み出し記録出力する。

【0175】このとき画像メモリ 1704 から読み出した受信画像は画像メモリ 1704 から削除し、画像メモリ 1704 の使用率が所定値、たとえば 10% まで低下した時点で中断していた書き込み動作を再開し、その書き込み動作を全て終了した時点で、残りの受信画像を記録出力する。また、書き込み動作を中断した後に、再開できるように中断時における書き込み動作のための各種パラメータを内部的に退避し、再開時に、パラメータを内部的に復帰する。

【0176】(SIMD型プロセッサの構成) 図18は、画像処理プロセッサ 204 に設けられる SIMD 型演算処理手段 (SIMD 型プロセッサ) の概略構成を示す説明図である。SIMD (Single Instruction stream Multiple Data stream) は複数のデータに対し、単一の命令を並列に実行させるもので、複数の PE (プロセッサ・エレメント) より構成される。

【0177】それぞれの PE はデータを格納するレジスタ (Reg) 1801、他の PE のレジスタをアクセスするためのマルチプレクサ (MUX) 1802、バレルシフター (Shift Expand) 1803、論理演算器 (ALU) 1804、論理結果を格納するアキュムレータ (A) 1805、アキュムレータ 1805 の内容を一時的に退避させるテンポラリー・レジスタ (F) 1806 から構成される。

【0178】各レジスタ 1801 はアドレスバスおよびデータバス (リード線およびワード線) に接続されており、処理を規定する命令コード、処理の対象となるデータを格納する。レジスタ 1801 の内容は論理演算器 1804 に入力され、演算処理結果はアキュムレータ 1805 に格納される。結果を PE 外部に取り出すために、テンポラリー・レジスタ 1806 に一旦退避させる。テンポラリー・レジスタ 1806 の内容を取り出すことにより、対象データに対する処理結果が得られる。

【0179】命令コードは各 PE に同一内容で与え、処理の対象データを PE ごとに異なる状態で与え、隣接 PE のレジスタ 1801 の内容をマルチプレクサ 1802 において参照することで、演算結果は並列処理され、各アキュムレータ 1805 に出力される。

【0180】たとえば、画像データ 1 ラインの内容を各画素ごとに PE に配置し、同一の命令コードで演算処理させれば、1 画素ずつ逐次処理するよりも短時間で 1 ライン分の処理結果が得られる。特に、空間フィルタ処理、シェーディング補正処理は PE ごとの命令コードは演算式そのもので、PE 全てに共通に処理を実施することができる。

【0181】(画像データ制御部 203 のデータ圧縮部 503) つぎに、本発明による画像データ制御部 203 による画像データの圧縮動作について説明する。画像データの圧縮モード (非圧縮を含む) は、画像データ制御部 203 に入力される画像データの内容 (階調数) と、操作者による操作パネル 234 の操作により、複数の圧縮モード (圧縮率) のうちいずれかが選択される。

【0182】図 19 は、画像データ制御部 203 の処理の概要を示すブロック図である。図示の構成は、前述した図 5 記載の概要において圧縮動作に関連する構成部のみ抽出して記載したものである。なお、図中の信号ライン上には伝送データのビット数が記載されている。

【0183】図示のように、データ圧縮にかかる構成部としては、画像データ入力部 1901、圧縮信号入力部 1902、ヒストグラム作成部 1903、圧縮アルゴリズム選択部 1904、データ転送方式選択部 1905、複数の圧縮器 1906~1908、出力遅延 FIFO 1909~1912、セレクト 1913、画像データ出力部 1914 がある。

【0184】画像データは、画像処理プロセッサ 204 から 8 bit のデータとして転送入力される。この 8 bit の画像データは、最大で 256 階調 (0 を全白、255 を全黒) までの階調数を有して入力される。また、操作者により圧縮モードが選択された場合、操作パネル 234 から圧縮制御信号として、システム・コントローラ 231 を経由し画像データ制御部 203 内のデータ圧縮部 503 に転送される。

【0185】画像データ入力部 1901 にて受信した画像データは、ヒストグラム作成部 1902 に転送され、階調数が求められる。ここでヒストグラムとは、受信した画像データのバイト数を、データ値ごとにカウントしたもので、画像データの濃度分布を示すものである。

【0186】図 20 は、受信した画像データが多値 (グレースケール: 256 階調) である場合のヒストグラムを示す図である。図示のように、カウント数は、画像データの内容 (各画素の濃度分布) によって異なるが 0~255 までの範囲で分布する。

【0187】また、図 21 は画像データが同様の 8 bit で 2 階調である場合のヒストグラムを示す図であり、0 または 255 (2 値) のいずれかに分布する。図 22 は同 4 階調の場合であり、0、85、170、255 (4 値) のいずれかに分布する。ヒストグラム作成部 1903 は、このようなヒストグラムの特性に基づき入力された画像の階調数を求め、圧縮アルゴリズム選択部 1904 とデータ転送方式選択部 1905 に対し得られた結果である圧縮アルゴリズムを転送する。

【0188】図示のように、画像データ制御部 203 には、3 種類の圧縮器 1906~1908 が搭載され、非圧縮システムを含めて合計 4 系統の圧縮システムを有する。第 1 系統の第 1 圧縮器 1906 は、圧縮率が低く画質重視の

圧縮アルゴリズム（高精細低圧縮）による画像圧縮を実行する。第2系統の第2の圧縮器1907は、第1圧縮器1906と比較して画質は低下するものの圧縮率が高いアルゴリズム（低精細高圧縮）による画像圧縮を実行する。これら第1、第2系統による圧縮は、画像データが写真等のグレースケール（多値）に対して有効である。

【0189】また、第3系統の第3圧縮器1908は、エッジが強い文字等の2値画像に特化した圧縮アルゴリズム（2値圧縮）による画像圧縮を実行する。第4系統は圧縮器を有さず非圧縮の系統である。画像データ入力部1901の出力は、これら4系統に並列出力され、各圧縮器1906～1908は並列して各圧縮動作を実行する。

【0190】各系統別に異なる圧縮アルゴリズムによって画像データの圧縮にかかる処理時間が異なるため、第1～第3系統の各圧縮器1906～1908を通過した圧縮データおよび第4系統の非圧縮データは、それぞれ第1～第4の出力遅延FIFO1909～1912に一旦蓄積され、圧縮率によらず（非圧縮の場合も含む）、出力データはデータの先頭が同じタイミングで、後段に接続されているセレクト1913に入力されるように遅延時間が調整されている。

【0191】セレクト1913は、圧縮アルゴリズム選択部1904からの選択信号にしたがって、第1～第4系統のいずれかの圧縮器1906～1908によって圧縮されたデータ、あるいは非圧縮のデータのうちのいずれか1種類だけを選択、切り替えて画像データ出力部1914へ転送する。

【0192】圧縮アルゴリズム選択部1904は、ヒストグラム作成部1903から画像データの階調数を取得し、適切な画像データが画像データ出力部1914へ転送されるように、セレクト1913を切替制御する。また、操作者による圧縮モードの選択時には、圧縮制御信号入力部1902から、ユーザの選択した圧縮方式（非圧縮も含む）を取得し、ヒストグラム作成部1903から得た画像データの階調数と共に適切な画像データが画像データ出力部1914へ転送されるようにセレクト1913を切替制御する。

【0193】データ転送方式選択部1905は、ヒストグラム作成部1903から画像データの階調数を取得し、画像データ出力部1914にデータ転送方式選択信号として、画像データの圧縮/非圧縮の状態や階調数を転送する。また、操作者による圧縮方式（非圧縮も含む）の選択時には、圧縮制御信号入力部1902から、対応する圧縮制御信号と、ヒストグラム作成部1903から画像データの階調数を取得し、画像データ出力部1914にデータ転送方式選択信号として、画像データの圧縮/非圧縮の状態や階調数を転送する。

【0194】データ転送方式選択信号の内容は、たとえ

ば、「0」ならば出力する画像データが圧縮されたものであることを示す。また1から255の間の数値ならば、1を加えただけの階調数（たとえば4階調ならばデータ転送方式選択信号の値は「3」、2階調ならばデータ転送方式選択信号の値は「1」）をもつ画像データであることを示す。

【0195】画像データ出力部1914は、データ転送方式選択部1905から転送されるデータ転送方式選択信号にしたがって、圧縮された画像データならば、そのままの状態画像メモリ・アクセス制御部221へ出力し、非圧縮の画像データならば、複数の画像データを入力時の画像データと同じ8bitデータにパッキングして画像メモリ・アクセス制御部221へ出力する。画像データ出力部1914は、画像データの圧縮/非圧縮、階調数、出力フォーマットに関する情報を出力フォーマット信号として画像データと共に外部出力する。この出力フォーマット信号に基づき、圧縮した画像データを受けた側での圧縮解凍（データ伸張）を適切におこなうことができる。

【0196】画像データの非圧縮時におけるパッキングの方法は、出力する画像データの階調数によって異なる。図23は2階調の画像データと、パッキング後の画像データを示す図である。2階調の画像データは、8ビットのうち上位1ビット（MSB）のデータのみ有効な画像データであるため、図中上段に示すように、順次入力される8個の連続する画像データからそれぞれMSBだけを抽出し、順番にLSBから並べるパッキングをおこない出力する。

【0197】また、図24は、4階調の画像データと、パッキング後の画像データを示す図である。4階調の画像データならば、8個の連続する画像データからMSBとMSBよりも一つ下位のビットの計2ビットのデータだけを抽出し、順番にLSBから並べるパッキングをおこない出力する。このパッキングにより、階調数に対応した必要な画像情報のみを出力でき、転送効率の向上および画像処理の効率化が図れる。

【0198】図25は、画像データ制御部203が実行する画像データのヒストグラム検出に基づく圧縮処理の内容を示すフローチャートである。

【0199】まず、画像データ入力部には8bitの画像データが入力される（ステップS2501）。ヒストグラム作成部1903は、入力された画像データの階調数と各階調における濃度分布を得る（ステップS2502：画像データのヒストグラムを作成する）。

【0200】つぎに、上記得られた階調数に対応した圧縮をおこなう。ここで、圧縮アルゴリズム選択部1904は、操作者による圧縮方式の選択の有無を判断する（ステップS2505）が、得られた階調数が2階調であれば（ステップS2503：Yes）、操作者の選択にかかわらず圧縮アルゴリズム選択部1904はセレクト

タ1913を2値画像用の画像圧縮（第3系統の第3圧縮器1908）に切り替える（ステップS2504）。

【0201】ステップS2505において、操作者による圧縮方式の選択があると（ステップS2505：Yes）、つぎに、選択内容を取得する（ステップS2506）。操作者が操作パネル234で「高精細」を選択した場合には（ステップS2506：Yes）、セレクト1913を高精細低圧縮の画像圧縮（第1系統の第1圧縮器1906）に切り替える（ステップS2507）。操作者が「低精細」を選択した場合には（ステップS2506：No）、低精細高圧縮の画像圧縮（第2系統の第2圧縮器1907）に切り替える（ステップS2508）。

【0202】一方、ステップS2505において、操作者による圧縮方式の選択がないとき（あるいは非圧縮選択時）には（ステップS2505：No）、画像データに対する画像圧縮をおこなわず、第4系統に切り替える（ステップS2509）。この後、この非圧縮の画像データに対するバッキングをおこなう（ステップS2510）。

【0203】第1～第4系統で圧縮（非圧縮を含む）された各画像データは、第1～第4の出力遅延FIFO1909～1912を介して遅延時間が調整された後、セレクト1913にて第1～第4系統のいずれかに切り替えられ、画像データ出力部1914から出力される（ステップS2511）。

【0204】上記フローチャートを用いて説明した圧縮処理では、操作者による圧縮方式を「高精細」、「低精細」、「非圧縮」の中から選択することとした。これに限らず、操作パネル234上には、圧縮率として低精細と同義である「高圧縮」、高精細と同義である「低圧縮」を表示して選択可能に構成することもできる。この他、画像データの種別である「文字」、「写真」を選択可能に構成したり、複数の解像度「200dpi」、「600dpi」を選択することもできる。また、圧縮の系統数も上記の4系統に限らず、複数系統にそれぞれ異なる圧縮アルゴリズムで画像データを圧縮する圧縮器を配置することができる。

【0205】図26は、上記操作者の選択項目に対して適切な圧縮方式の一例を示す図である。一般的に、「文字」等の階調数が少ない画像データは、画像の白黒が明確であり、高圧縮（低精細）の圧縮方式であると、圧縮解凍（データ伸張）後に元通りとならないことが目立ちやすく低圧縮（高精細）が望ましい。「写真」等の階調数が多い画像データは、表示上滑らかな画像であるため、高圧縮（低精細）の圧縮をおこなうことができる。したがって、図示のように画像データの種別、階調数、解像度に応じて、圧縮アルゴリズム選択部1904は、あらかじめの設定で各条件に適合した圧縮方式を選択する構成とする。

【0206】いずれにおいても、操作者が要求する画像データの忠実度（圧縮解凍後の画像データの状態）に適合した画像データに対する圧縮をおこなうことができるようになる。画像データの圧縮により、画像データ制御部203から出力された画像データの転送効率の向上、画像データの出力先（たとえばメモリーモジュール222）に設けられる記憶部の記憶容量を増大させることなく、より多くの画像データを記憶できるようになる。

【0207】上記の実施形態において図19を用いて説明した画像データ制御部203は、各部を電気素子を用いたハードウェア回路で構成することができ、この場合、複数系統に対し画像データが並列入力され、各系統の第1～第3圧縮器1906～1908が個別かつ並列に圧縮動作をおこない、セレクト1913がいずれか一つの系統の圧縮した画像データを選択する。

【0208】これに対し、図19記載の各部をソフトウェア処理する構成においては、画像データのヒストグラムで得た階調数に基づき適切な単一の圧縮方式の演算処理を選択的に実行する。本実施の形態で説明した画像圧縮方法は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナル・コンピュータやワークステーション等のコンピュータで実行することにより実現することができる。このプログラムは、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM、MO、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。またこのプログラムは、上記記録媒体を介して、インターネット等のネットワークを介して配布することができる。

【0209】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、画像データの入出力を制御する入出力制御手段と、前記入力された画像データに対し所定の画像処理を施し出力する画像処理手段と、前記入出力制御手段を介して入力された画像データに対し所定のデータ圧縮をおこなう圧縮処理手段と、前記圧縮手段で圧縮された画像データを解凍・伸張する伸張手段とを備えた画像処理装置において、前記圧縮処理手段は、画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得るヒストグラム作成手段と、前記ヒストグラム作成手段で得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう圧縮手段とを備えたので、入力された画像データの階調数のヒストグラムの作成により、階調数に適した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を適切におこなうことができる。これにより、画像データの階調数が不明であっても意識することなく常時最適な圧縮を容易におこなうことができることになり、画像データの転送効率の向上および記憶容量の増大を図ることができる。また、要求する忠実度に

適合した圧縮がおこなえ、伸張後の画像データの画質を要求通り再現できるという効果を奏する。

【0210】また、請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明において、前記圧縮手段は、前記複数の圧縮アルゴリズムに対応して、画像データの階調数が n 値($n \geq 2$)である多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮手段と、画像データの階調数が2値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう2値用の圧縮手段を備えたので、作成したヒストグラムに基づき、2値と多値の圧縮アルゴリズムを選択できるようになり、画像データをより忠実度に沿って圧縮できるという効果を奏する。

【0211】また、請求項3に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明において、前記多値用の圧縮手段は、画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮する第1の圧縮手段と、画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮する第2の圧縮手段とを備えてなり、操作者による圧縮の選択項目として高精細、低圧縮、低精細、高圧縮をあらかじめ用意し選択可能な操作手段と、前記操作手段の選択操作に対応して前記第1、第2の圧縮手段、あるいは非圧縮処理を切り替え選択する切替手段を備えたので、操作者の操作により多値の画像データの圧縮を高精細低圧縮、低精細高圧縮、非圧縮の中から選択できるため、操作者の要求および忠実度により適合した圧縮をおこなうことができるという効果を奏する。

【0212】また、請求項4に記載の発明によれば、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、前記圧縮処理手段は、前記ヒストグラムに基づき得た画像データの階調数が2値である場合、対応した2値用の圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を優先しておこなうこととしたので、作成したヒストグラムにより得た階調数によって階調数が2値の場合には、2値専用の圧縮を優先しておこなうことができるため、操作入力がなくとも画像データの入力で自動的に適切な2値画像の圧縮を実行でき、圧縮処理の効率化を図れるという効果を奏する。

【0213】また、請求項5に記載の発明によれば、請求項1～4のいずれか一つに記載の発明において、前記圧縮処理手段には、前記画像データの非圧縮時に、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数、および階調数に適合したビット数で画像データをパッキングするパッキング手段を備えたので、画像データの非圧縮時においてもヒストグラム作成で得た階調数に基づき、いずれの階調数であっても入力データのビット数に適合したビット数となるよう画像データをパッキングでき、階調数に対応した必要な画像情報のみを出力でき、転送効率の向上および画像処理の効率化を図れるという効果を奏する。

【0214】また、請求項6に記載の発明によれば、請

求項1～5のいずれか一つに記載の発明において、前記入出力制御手段は、圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮／非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力するので、圧縮処理後の画像データに関する情報を出力できるため、圧縮後の画像データに対する各種処理を適切におこなうことができるという効果を奏する。

【0215】また、請求項7に記載の発明によれば、請求項4に記載の発明において、前記2値用の圧縮手段、第1の圧縮手段、第2の圧縮手段は、ハードウェア回路で構成され、前記入出力制御手段から入力された画像データが並列入力され、各圧縮アルゴリズムに基づきデータ圧縮を同時並行するものであり、前記切替手段は、ヒストグラム作成手段で得られた階調数、および前記操作手段の選択操作に基づき、前記2値用の圧縮手段、第1の圧縮手段、第2の圧縮手段のうちいずれかの圧縮手段からのデータ圧縮後の画像データを選択出力することとしたので、ハードウェア回路を並列動作させることにより階調数が不明な状態の画像データであっても実際の階調数に適合した圧縮をおこなうことができるという効果を奏する。

【0216】また、請求項8に記載の発明によれば、請求項7に記載の発明において、前記2値用の圧縮手段、第1の圧縮手段、第2の圧縮手段、および画像データの非圧縮用の各系統には、圧縮処理後の画像データを一時格納し、各圧縮手段からの画像データのいずれであっても同時に出力可能とするデータ格納手段を備えたので、各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収でき、いずれの圧縮手段から出力された画像データを同じ時期に出力することができ、画像データの出力処理を円滑化できるという効果を奏する。

【0217】また、請求項9に記載の発明によれば、画像データに対し所定のデータ圧縮をおこなう画像データに画像処理を施し出力する画像処理方法において、前記画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得る工程と、前記ヒストグラム作成に基づき得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう工程とを備えたので、入力された画像データの階調数のヒストグラムを作成して階調数を得るため、画像データが有する階調数に適した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を適切におこなうことができる。これにより、画像データの階調数が不明であっても意識することなく常時最適な圧縮を容易におこなえ、画像データの転送効率の向上および記憶容量の増大を図ることができる。また、要求する忠実度に適合した圧縮がおこなえ、伸張後の画像データの画質を要求通り再現できるという効果を奏する。

【0218】また、請求項10に記載の発明によれば、請求項9に記載の発明において、前記複数の圧縮アルゴ

リズムが、画像データの階調数が n 値($n \geq 2$)な多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮工程と、画像データの階調数が2値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう2値用の圧縮工程とを含むこととしたので、作成したヒストグラムに基づき、2値と多値の圧縮アルゴリズムを選択できるようになり、画像データをより忠実に沿って圧縮できるという効果を奏する。

【0219】また、請求項11に記載の発明によれば、請求項10に記載の発明において前記多値用の圧縮工程時には、画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するか、あるいは、画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するかが選択可能であり、圧縮に関する高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目の選択操作に基づき、対応する高精細低圧縮、低精細高圧縮、あるいは非圧縮処理を切り替える工程とを備えたので、操作者は高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目からの選択操作により、対応して多値の画像データの圧縮を高精細低圧縮、低精細高圧縮、非圧縮の中から適合した圧縮をおこなうため、操作者の要求および忠実度により適合した圧縮をおこなうことができるという効果を奏する。

【0220】また、請求項12に記載の発明によれば、請求項10に記載の発明において、前記ヒストグラムに基づき得た画像データの階調数が2値である場合、前記2値用の圧縮工程を優先して実行させることとしたので、作成したヒストグラムにより得た階調数によって階調数が2値の場合には、2値専用の圧縮を優先しておこなうため、操作入力がなくとも画像データの入力で自動的に適切な2値画像の圧縮を実行でき、圧縮処理の効率化および操作の容易化を図れるという効果を奏する。

【0221】また、請求項13に記載の発明によれば、請求項9～12のいずれか一つに記載の発明において、前記画像データの非圧縮時には、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数に適合したビット数で画像データをパッキングする工程を有することとしたので、画像データの非圧縮時においてもヒストグラム作成で得た階調数に基づき、いずれの階調数であっても入力データのビット数に適合したビット数となるよう画像データをパッキングでき、階調数に対応した必要な画像情報のみを出力でき、転送効率の向上および画像処理の効率化を図れるという効果を奏する。

【0222】また、請求項14に記載の発明によれば、請求項9～13のいずれか一つに記載の発明において、画像データの圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮／非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力する工程を備えたので、圧縮処理後の画像データに関する情報を出力できるため、圧縮後の画像データに対する各種処理を適切に

おこなうことができるという効果を奏する。

【0223】また、請求項15に記載の発明によれば、請求項11に記載の発明において、前記画像データの階調数、および精細度あるいは圧縮率別に異なる圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を同時並行処理させる工程と、前記同時並行処理された圧縮後の画像データのうち、前記ヒストグラム作成で得られた階調数、および前記選択操作に基づき、前記同時並行処理されたうちいずれかの圧縮後データを選択出力する工程を備えたので、各圧縮アルゴリズムにより圧縮処理を並列動作させることにより、階調数が不明な状態の画像データであっても実際の階調数に適合した圧縮がおこなえ、加えて圧縮処理とヒストグラム作成を同時並行処理でき、ヒストグラム作成で得た階調数に適合した圧縮アルゴリズムで圧縮された画像データを直ちに選択出力できるという効果を奏する。

【0224】また、請求項16に記載の発明によれば、請求項15に記載の発明において、前記同時並行により圧縮処理した際の各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収し、各画像データを同時に出力可能とする工程を備えたので、各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収でき、いずれの圧縮手段から出力された画像データを同じ時期に出力することができ、画像データの出力処理を円滑化できるという効果を奏する。

【0225】また、請求項17に記載の発明によれば、画像データに対し所定のデータ圧縮をおこなった画像データに画像処理を施し出力する画像処理方法において、前記画像データが有する階調数のヒストグラムを作成し、該画像データの階調数を得る工程と、前記ヒストグラム作成に基づき得た画像データの階調数に対応してあらかじめ備えた複数の圧縮アルゴリズムのうち適切な圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう工程とを備えたので、入力された画像データの階調数のヒストグラムを作成して階調数を得るため、画像データが有する階調数に適した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を適切におこなうことができる。これにより、画像データの階調数が不明であっても意識することなく常時最適な圧縮を容易におこなえ、画像データの転送効率の向上および記憶容量の増大を図ることができる。また、要求する忠実度に適合した圧縮がおこなえ、伸張後の画像データの画質を要求通り再現が可能な画像処理プログラムが得られるという効果を奏する。

【0226】また、請求項18に記載の発明によれば、請求項9に記載の発明において、前記複数の圧縮アルゴリズムが、画像データの階調数が n 値($n \geq 2$)な多値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう多値用の圧縮工程と、画像データの階調数が2値に適合した圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮をおこなう2値用の圧縮工程とを含むこととしたので、作成した

ヒストグラムに基づき、2 値と多値の圧縮アルゴリズムを選択できるようになり、画像データをより忠実度に沿って圧縮可能な画像処理プログラムが得られるという効果を奏する。

【0227】また、請求項 19 に記載の発明によれば、請求項 10 に記載の発明において前記多値用の圧縮工程時には、画像データを高精細低圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するか、あるいは、画像データを低精細高圧縮の圧縮アルゴリズムでデータ圧縮するかが選択可能であり、圧縮に関する高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目の選択操作に基づき、対応する高精細低圧縮、低精細高圧縮、あるいは非圧縮処理を切り替える工程とを備えたので、操作者は高精細、低圧縮、低精細、高圧縮の選択項目からの選択操作により、対応して多値の画像データの圧縮を高精細低圧縮、低精細高圧縮、非圧縮の中から適合した圧縮をおこなうため、操作者の要求および忠実度により適合した圧縮をおこなうことが可能な画像処理プログラムが得られるという効果を奏する。

【0228】また、請求項 20 に記載の発明によれば、請求項 10 に記載の発明において、前記ヒストグラムに基づき得た画像データの階調数が 2 値である場合、前記 2 値用の圧縮工程を優先して実行させることとしたので、作成したヒストグラムにより得た階調数によって階調数が 2 値の場合には、2 値専用の圧縮を優先しておこなうため、操作入力がなくとも画像データの入力で自動的に適切な 2 値画像の圧縮を実行でき、圧縮処理の効率化および操作の容易化を図れる画像処理プログラムが得られるという効果を奏する。

【0229】また、請求項 21 に記載の発明によれば、請求項 9～12 のいずれか一つに記載の発明において、前記画像データの非圧縮時には、前記ヒストグラム作成で得られた画像データの階調数に基づき、入力時の画像データのビット数に適合したビット数で画像データをパッキングする工程を有することとしたので、画像データの非圧縮時においてもヒストグラム作成で得た階調数に基づき、いずれの階調数であっても入力データのビット数に適合したビット数となるよう画像データをパッキングでき、階調数に対応した必要な画像情報のみを出力でき、転送効率の向上および画像処理の効率化を図れる画像処理プログラムが得られるという効果を奏する。

【0230】また、請求項 22 に記載の発明によれば、請求項 9～13 のいずれか一つに記載の発明において、画像データの圧縮処理後の画像データの出力時に、画像データとともに圧縮／非圧縮の状態、階調数、出力フォーマットに関する通知信号を外部出力する工程を備えたので、圧縮処理後の画像データに関する情報を出力できるため、圧縮後の画像データに対する各種処理を適切におこなうことが可能な画像処理プログラムが得られるという効果を奏する。

【0231】また、請求項 23 に記載の発明によれば、請求項 11 に記載の発明において、前記画像データの階調数、および精細度あるいは圧縮率別に異なる圧縮アルゴリズムに基づくデータ圧縮を同時並行処理させる工程と、前記同時並行処理された圧縮後の画像データのうち、前記ヒストグラム作成で得られた階調数、および前記選択操作に基づき、前記同時並行処理されたうちいずれかの圧縮後データを選択出力する工程を備えたので、各圧縮アルゴリズムにより圧縮処理を並列動作させることにより、階調数が不明な状態の画像データであっても実際の階調数に適合した圧縮がおこなえ、加えて圧縮処理とヒストグラム作成を同時並行処理でき、ヒストグラム作成で得た階調数に適合した圧縮アルゴリズムで圧縮された画像データを直ちに選択出力が可能な画像処理プログラムが得られるという効果を奏する。

【0232】また、請求項 24 に記載の発明によれば、請求項 15 に記載の発明において、前記同時並行により圧縮処理した際の各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収し、各画像データを同時に出力可能とする工程を備えたので、各圧縮アルゴリズムの相違に基づく圧縮処理時間の遅延差を吸収でき、いずれの圧縮手段から出力された画像データを同じ時期に出力することができ、画像データの出力処理を円滑化が可能な画像処理プログラムが得られるという効果を奏する。

【0233】また、請求項 25 に記載の発明によれば、前記請求項 17～24 に記載されたプログラムを記録したので、そのプログラムを機械読み取り可能となり、これによって、請求項 17～24 の動作をコンピュータによって実現することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の本実施の形態にかかる画像処理装置の構成を機能的に示すブロック図である。

【図 2】本実施の形態にかかる画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図 3】本実施の形態にかかる画像処理装置の画像処理プロセッサの処理の概要を示すブロック図である。

【図 4】本実施の形態にかかる画像処理装置の画像処理プロセッサの内部構成の概要を示すブロック図である。

【図 5】本実施の形態にかかる画像処理装置の画像データ制御部の処理の概要を示すブロック図である。

【図 6】本実施の形態にかかる画像処理装置のビデオ・データ制御部の処理の概要を示すブロック図である。

【図 7】本実施の形態にかかる画像処理装置の画像メモリ・アクセス制御部の処理の概要を示すブロック図である。

【図 8】本実施の形態にかかる画像処理装置のユニット構成の一例を示すブロック図である。

【図 9】本実施の形態にかかる画像処理装置のユニット構成の別の一例を示すブロック図である。

【図10】本実施の形態にかかる画像処理装置のスキナーの概略（空間フィルタの一例）を示す説明図である。

【図11】本実施の形態にかかる画像処理装置のシェーディング補正の概略を示す説明図である。

【図12】本実施の形態にかかる画像処理装置のシェーディング・データの概略を示す説明図である。

【図13】本実施の形態にかかる画像処理装置の画像データのデータフローの一例を示す説明図である。

【図14】本実施の形態にかかる画像処理装置の画像データのデータフローの別の一例を示す説明図である。

【図15】本実施の形態にかかる画像処理装置の画像データのデータフローの別の一例を示す説明図である。

【図16】本実施の形態にかかる画像処理装置の画像データのデータフローの別の一例を示す説明図である。

【図17】本実施の形態にかかる画像処理装置のファクシミリ制御ユニットの構成を示すブロック図である。

【図18】本発明の形態にかかる画像処理装置に用いられるSIMD型プロセッサの概略構成を示す説明図である。

【図19】本発明の形態にかかる画像処理装置の画像データ制御部の圧縮処理にかかる内部構成を示すブロック図である。

【図20】本発明の形態にかかる画像処理装置の圧縮処理時に入力される画像データが多値（256値）のときのヒストグラムを示す図である。

【図21】本発明の形態にかかる画像処理装置の圧縮処理時に入力される画像データが2値のときのヒストグラムを示す図である。

【図22】本発明の形態にかかる画像処理装置の圧縮処理時に入力される画像データが4値のときのヒストグラムを示す図である。

【図23】本発明の形態にかかる画像処理装置の非圧縮処理時における画像データのバッキングを説明するための図である。

【図24】本発明の形態にかかる画像処理装置の非圧縮処理時における画像データのバッキングの他の例を説明するための図である。

【図25】本発明の形態にかかる画像処理装置の画像データの圧縮処理を示すフローチャートである。

【図26】本発明の形態にかかる画像処理装置の操作者による選択項目に対する適切な圧縮方式の選択の一例を示す図である。

【図27】従来技術にかかるデジタル複合機のハードウェア構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

100 画像データ制御ユニット

101 画像読取ユニット

102 画像メモリ制御ユニット

103 画像処理ユニット

104 画像書込ユニット

201 読取ユニット

202 センサー・ボード・ユニット

203 画像データ制御部

204 画像処理プロセッサ

205 ビデオ・データ制御部

206 作像ユニット（エンジン）

210 シリアルバス

211 プロセス・コントローラ

212, 232 RAM

213, 233 ROM

220 パラレルバス

221 画像メモリ・アクセス制御部

222 メモリー・モジュール

223 パーソナル・コンピュータ（PC）

224 ファクシミリ制御ユニット

225 公衆回線

231 システム・コントローラ

234 操作パネル

20 301, 303, 304, 306 インターフェース（I/F）

302 スキャナ画像処理部

305 画質処理部

307 コマンド制御部

308 シリアルインターフェース

401 入出力ポート

402 バス・スイッチ／ローカルメモリ

403 メモリー制御部

404 プロセッサ・アレー部

406 データRAM

407 プログラムRAM

408 シリアルインターフェース

501 画像データ入出力制御部

502, 503 画像データ入力／出力制御部

504 データ変換部

505, 508, 509 I/F

510 コマンド制御部

601 エッジ平滑処理部

602 パルス制御部

40 603, 604, 701, 702 I/F

605 データ変換部

703 メモリー・アクセス制御部

704 ラインバッファ

705 ビデオ制御部

706 データ圧縮部

707 データ伸張部

708 データ変換部

800 画像エンジン制御ユニット

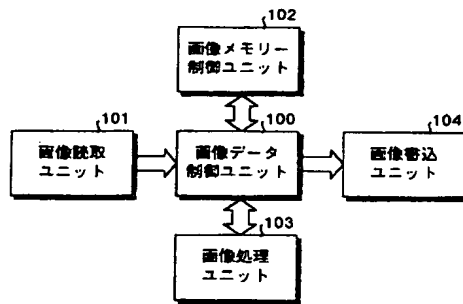
1701 ファクシミリ送受信部

50 1801 レジスタ（Reg）

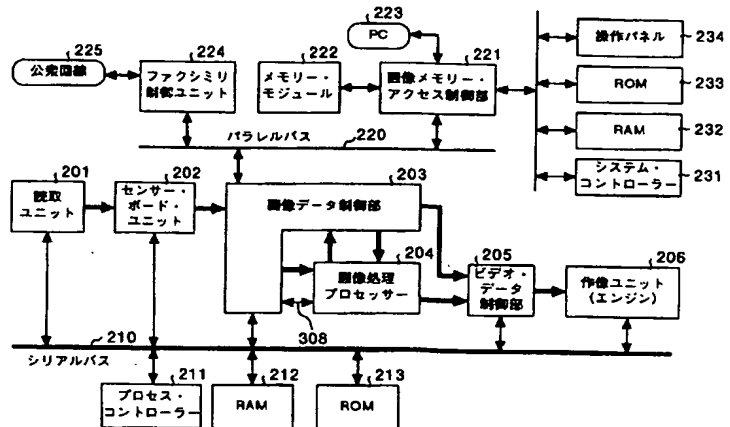
- 1802 マルチプレクサー (MUX)
 1803 バレルシフター (Shift Expanded)
 1804 論理演算器 (ALU)
 1805 アキュムレーター (A)
 1806 テンポラリー・レジスター (F)
 1901 画像データ入力部
 1902 圧縮制御信号入力部

- 1903 ヒストグラム作成部
 1904 圧縮アルゴリズム選択部
 1905 データ転送方式選択部
 1906, 1907, 1908 圧縮器
 1909, 1910, 1911, 1912 出力遅延 F IFO
 1913 セレクタ
 1914 画像データ出力部

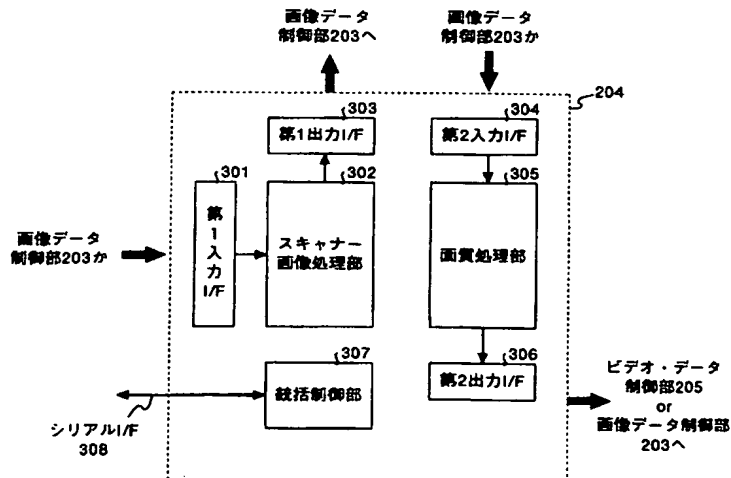
【図1】



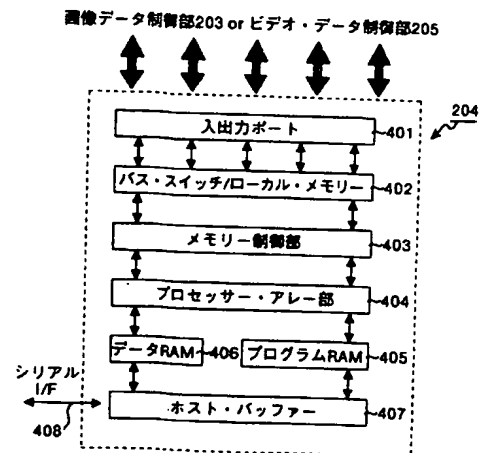
【図2】



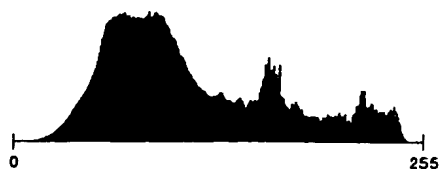
【図3】



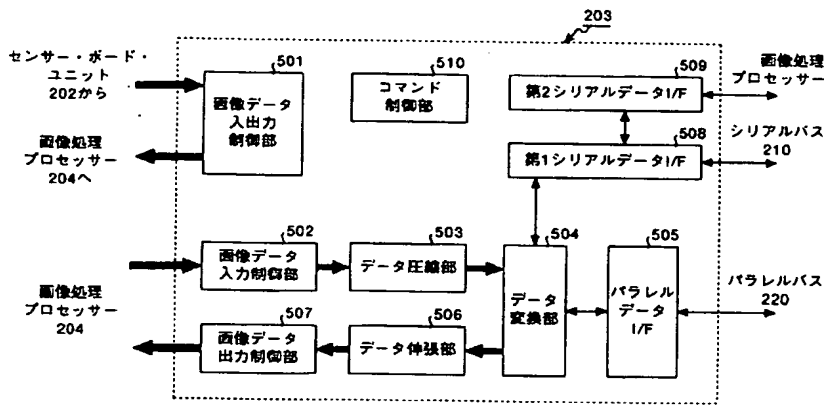
【図4】



【図20】



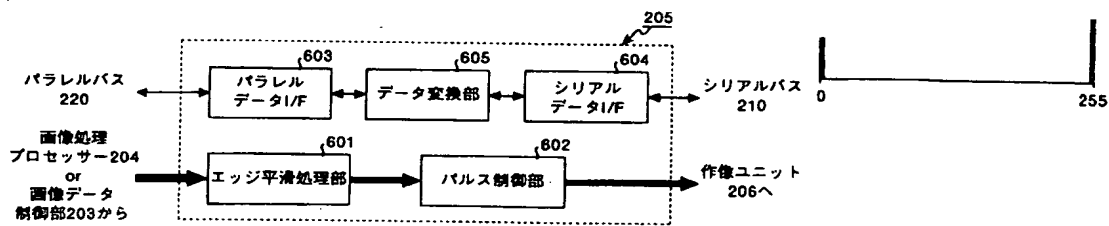
【図5】



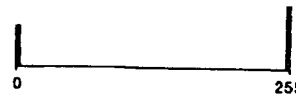
【図10】

	j-2	j-1	j列	j+1	j+2
i-2	A	B	C	D	E
i-1	F	G	H	I	J
i行	K	L	M	N	O
i+1	P	Q	R	S	T
i+2	U	V	W	X	Y

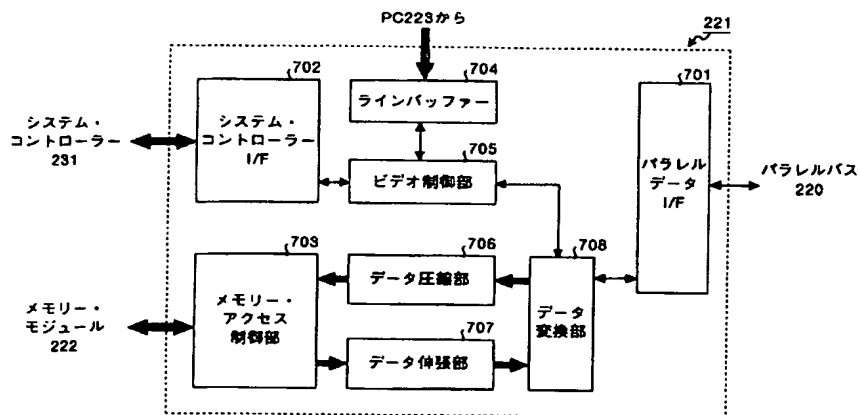
【図6】



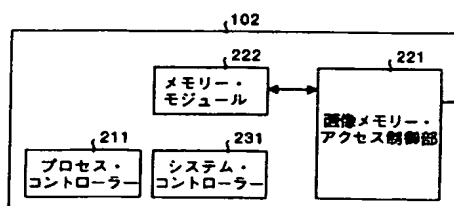
【図21】



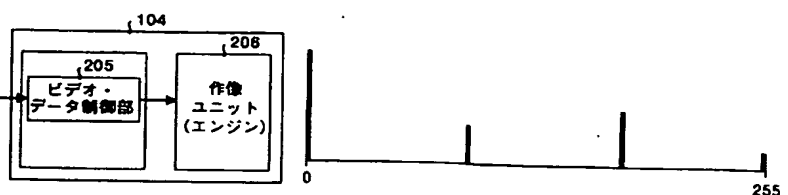
【図7】



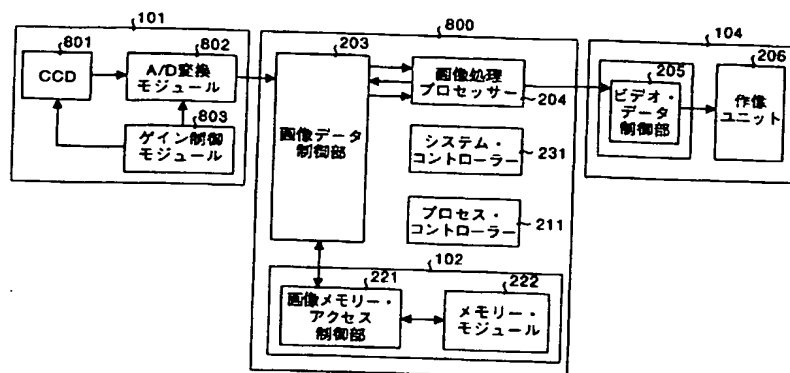
【図9】



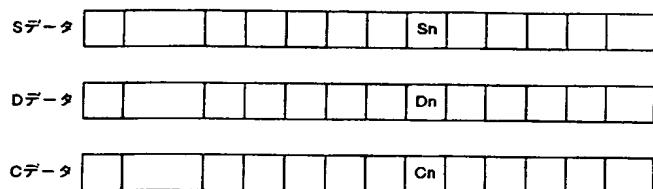
【図22】



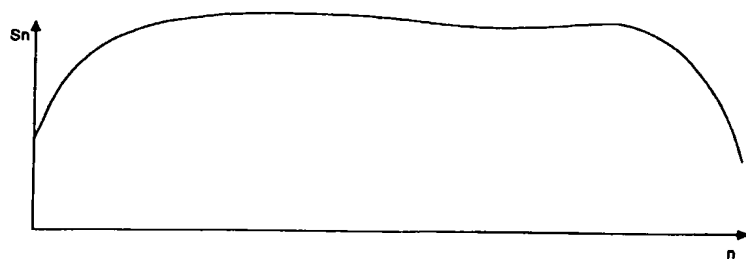
【図8】



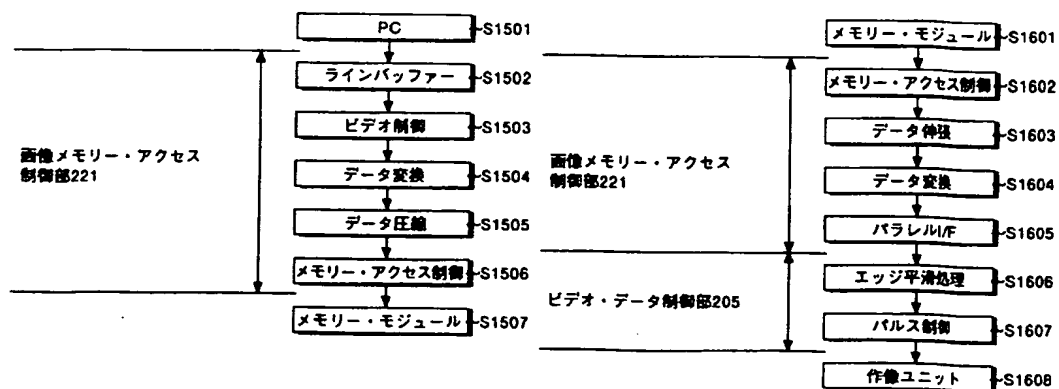
【図11】



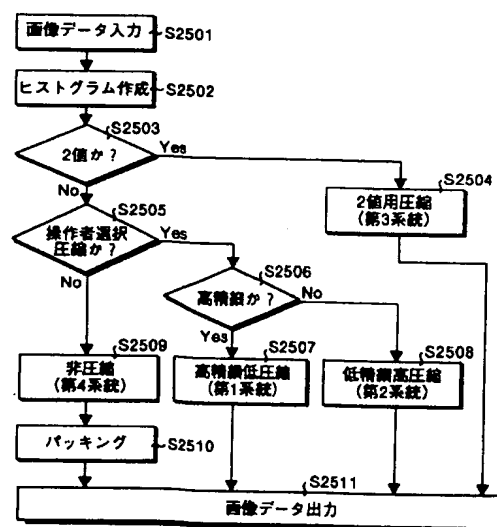
【図12】



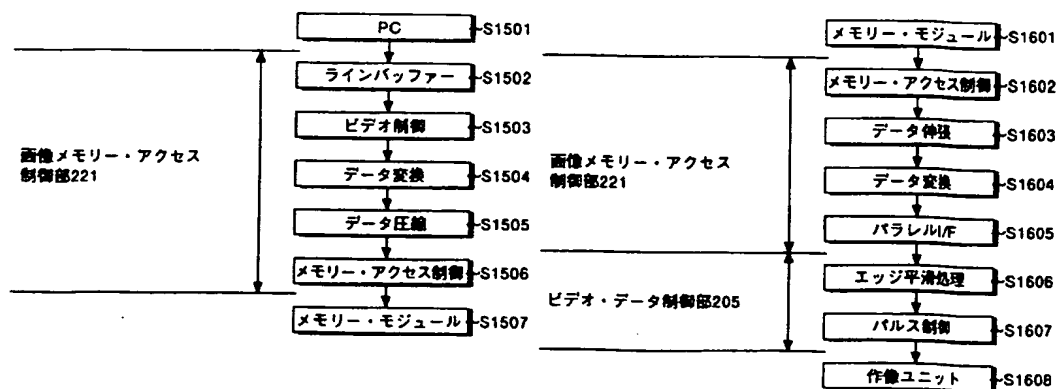
【図15】



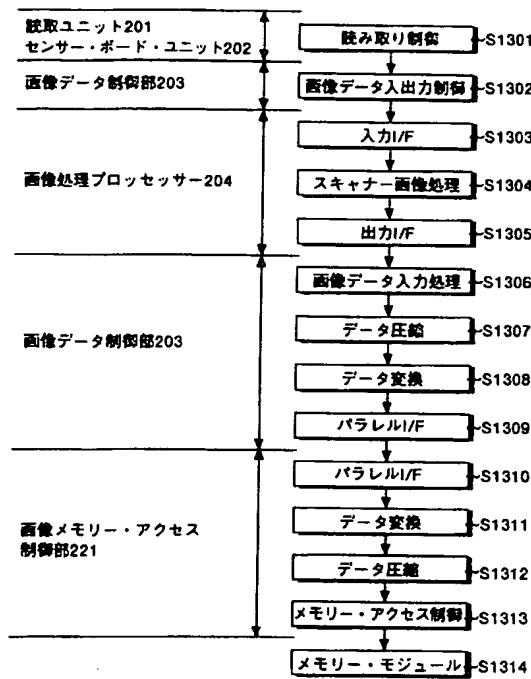
【図25】



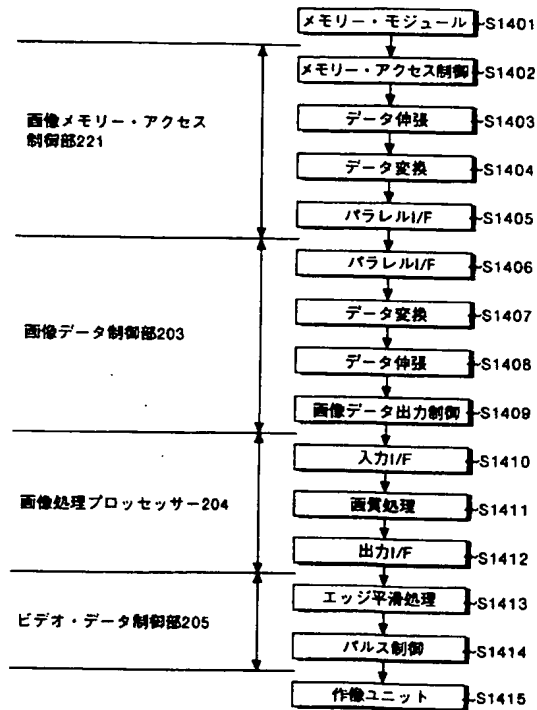
【図16】



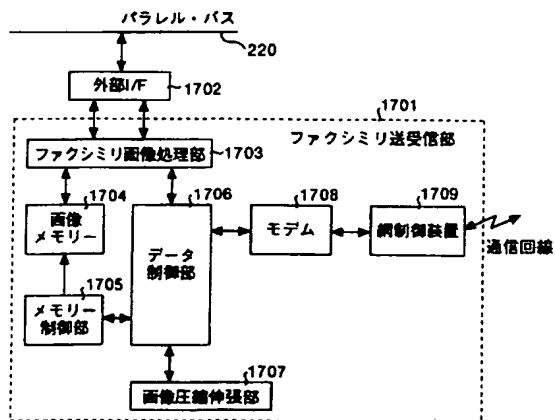
【図13】



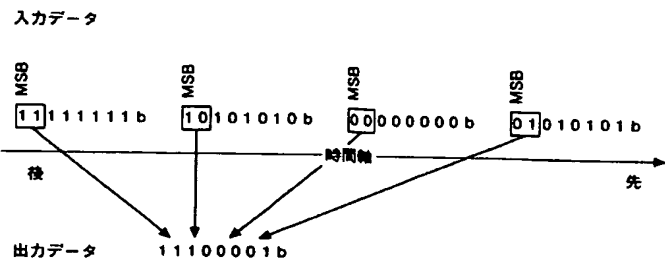
【図14】



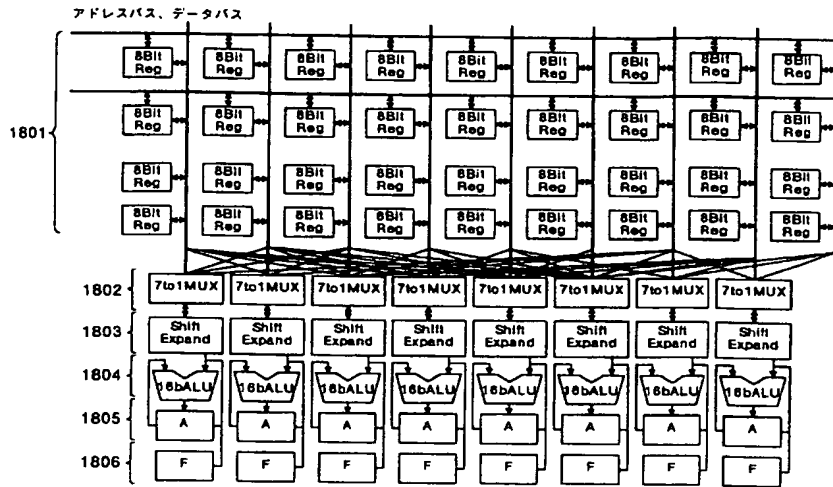
【図17】



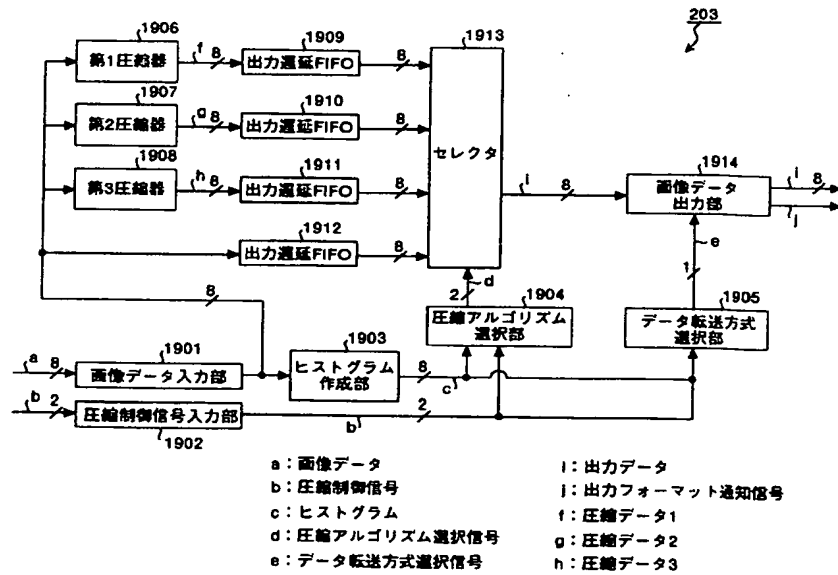
【図24】



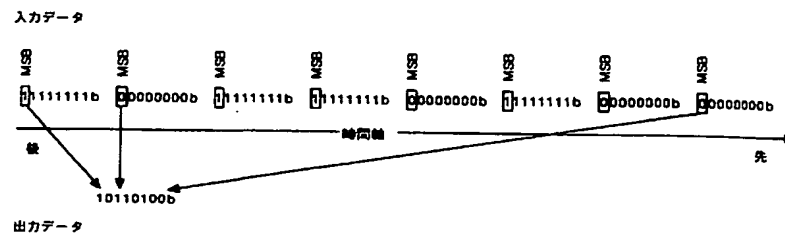
【図18】



【図19】



【図23】



【図26】

種類	文字	写真
階調数 / 2値	A	A
3値	C	C
4値	C	B
5値～255値	B	B

A: 2値圧縮方式
 B: 高圧縮 (低精細)
 C: 低圧縮 (高精細)

【図27】

